

**关于深圳市志橙半导体材料股份有限公司  
首次公开发行股票并在创业板上市  
申请文件的第二轮审核问询函之回复报告**

天职业字[2023]51745号

**深圳证券交易所：**

根据贵所于2023年11月2日出具的《关于深圳市志橙半导体材料股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的第二轮审核问询函》（审核函〔2023〕010373号）（以下简称“问询函”）的要求，天职国际会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”或“会计师”或“我们”）作为深圳市志橙半导体材料股份有限公司（以下简称“发行人”或“公司”或“志橙半导体”）的申报会计师，本着勤勉尽责、诚实守信的原则，就问询函所提问题逐项进行认真讨论、核查与落实，并逐项进行了回复说明。具体回复内容附后。

如无特别说明，本问询函回复报告中的简称或名词释义与《深圳市志橙半导体材料股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市招股说明书（申报稿）》一致。

本问询函回复中的字体代表以下含义：

审核问询函所列问题	黑体
对审核问询函所列问题的回复	宋体
引用原招股说明书内容	宋体
对招股说明书的修改、补充	楷体（加粗）

本问询函回复除特别说明外数值保留2位小数，若出现总数与各分项值之和尾数不符的情况，均为四舍五入原因造成。

#### 问题 4.关于毛利率显著高于可比公司

申请文件及问询回复显示：

(1) 报告期内，发行人主营业务毛利率分别为 72.77%、78.14%、78.49%、72.83%，显著高于可比公司平均值 53.88%、51.05%、43.12%、31.81%，亦大幅高于国外竞争对手东海碳素、西格里碳素、东洋炭素。发行人分析主要以定性分析为主。

(2) 发行人称，发行人在产品销售过程中，暂未面临来自国内企业较强的市场竞争，因此可以基于国外竞争对手在国内的销售价格与客户协商定价，利润空间较大。公开信息显示，近年来国内竞争对手六方科技、德智新材、苏州铠欣等均进行大手笔融资，投资方包括华为、中微公司、江丰新材、中电科等产业资本；竞争对手同时大力扩张产能，预计截至 2023 年末，德智新材、六方科技、苏州铠欣将分别拥有 16 条、10 条和 10 条生产线，发行人目前仅拥有 7 条生产线。

(3) 报告期内，发行人单位产品石墨、硅源材料、碳源材料、氢气和液氮单位耗用波动较大。发行人称，由于气体需要保持浓度稳定及流通性，气体耗用量与开机次数相关性较强、与涂层产品件数相关性较弱。

请发行人：

(1) 量化分析说明主营业务毛利率显著高于国内外可比公司的合理性，短期及中长期是否存在大幅下滑的风险，期后是否存在产品售价、毛利率大幅下滑情况，并完善招股说明书中相关风险提示。

(2) 结合国内市场总容量、国产替代市场规模、竞争对手产能规划、达产时间、最新进展、发行人及主要竞争对手市场占有率及变化等，说明竞争对手引入下游客户股东、扩张产能增加产品供给对竞争格局、产品价格及发行人收入、毛利率及生产经营的影响，预计未来 3 年内国内相关产品市场竞争格局是否可能发生重大不利变化，并完善招股说明书相关风险提示。

(3) 结合具体案例，量化分析说明发行人石墨、硅源材料、碳源材料、氢气和液氮的单耗与开机次数、产品件数的匹配性；开机次数的决定因素，对成本分摊与主营业务毛利率的影响。

请保荐人、申报会计师审慎发表明确意见，质控内核部门一并审慎发表意见。

回复：

## 一、发行人说明

(一) 量化分析说明主营业务毛利率显著高于国内外可比公司的合理性，短期及中长期是否存在大幅下滑的风险，期后是否存在产品售价、毛利率大幅下滑情况，并完善招股说明书中相关风险提示。

### 1、量化分析说明主营业务毛利率显著高于国内外可比公司的合理性

#### (1) 发行人主营业务毛利率高于国外可比公司的合理性

发行人国外同行业可比公司主要为东海碳素、崇德昱博、西格里碳素、东洋炭素、阔斯泰，其中崇德昱博和阔斯泰是非上市公司，发行人无法获取其毛利率数据，东海碳素、西格里碳素、东洋炭素为上市公司，可获取毛利率数据。报告期内，发行人与国外可比上市公司的主营业务毛利率对比情况如下：

可比公司	股票代码	2023 财年 1-6 月	2022 财年	2021 财年	2020 财年
东海碳素	5301.T	28.33%	27.63%	27.32%	24.59%
西格里碳素	SGL.DF	22.03%	22.33%	20.88%	19.61%
东洋炭素	5310.T	36.22%	32.96%	32.81%	30.49%
平均值		28.86%	27.64%	27.00%	24.90%
发行人		<b>72.83%</b>	<b>78.49%</b>	<b>78.14%</b>	<b>72.77%</b>

数据来源：可比上市公司定期报告；国外可比公司未披露主营业务毛利率，其毛利率为综合毛利率。

由上表可知，发行人的主营业务毛利率高于国外同行业可比公司平均水平。毛利率存在差异主要是由于发行人与上述公司的产品结构不同以及发行人在关税、代理商等环节、用工成本、固定资产折旧等方面具有成本优势所致，具体分析如下：

#### 1) 发行人同类产品在国外同行业可比公司的业务结构中占比较低

报告期内，发行人主要从事半导体设备用 CVD 碳化硅零部件的研发、生产和销售；而国外可比公司业务体系、产品类型多元，半导体设备用 CVD 碳化硅零部件业务只是其诸多业务中的一小部分，主要产品的下游应用领域与发行人差异较大。

国外可比公司的体量规模与发行人也差异较大，虽然部分产品与发行人产品重合，但同类产品（即半导体设备用 CVD 碳化硅零部件）在上述企业收入中占比较小，发行人无法获取国外可比公司同类产品的财务及业务数据，因此难以直接比较国外可比公司同类业务毛利率与发行人毛利率的差异情况。国外可比公司的业务介绍及 CVD 碳化硅零部件占收入的比例测算情况如下表：

单位：亿元人民币

可比公司	主要业务介绍	2022 年 收入	2022 年 CVD 碳化 硅产品收入 占比 (估算)
东海碳素	1、炭黑片部门：导电炭黑产品；2、碳和陶瓷部门：用于电工钢铁炉，细碳，电刷等的石墨电极；3、工业炉和相关产品部门：工业电炉，气体炉，碳化硅加热元件，陶瓷电阻器等；4、其他部门：房地产租赁，计算机软件的开发和销售以及高尔夫练习中心的运营	178.21	6.40%
西格里碳素	产品包括碳和石墨产品、碳纤维和复合材料，产品广泛应用于汽车、航空航天、太阳能、风能以及半导体、LED 和锂离子电池等领域	80.33	8.28%
东洋炭素	1、特殊石墨产品：单晶硅拉制炉用坩埚、加热器、MOCVD 设备用基座、连续铸造模具、放电加工电极、离子注入设备用电极、原子力核材料和核聚变反应堆等离子体第一壁材料；2、一般碳产品：包括用于泵和压缩机的轴承，密封材料，缩放滑块，汽车零件，碳刷和电动机刷；3、复合材料和其他产品：用于 Si-Epi 器件的感受器，核聚变反应器等离子体第一壁材料，用于汽车的垫圈和用于 MOCVD 装置的感受器	22.44	16.96%

注：上表所列三家境外可比公司 2022 年 CVD 碳化硅产品收入占比=QY Research 数据中 2022 年可比公司全球 CVD 碳化硅产品市场占有率\*2022 年全球 CVD 碳化硅市场规模/可比公司收入。

上述国外可比公司中，东洋炭素未披露分业务板块利润情况，东海碳素及西格里碳素披露分业务板块净利润情况，但 CVD 碳化硅零部件业务未作为单独业务板块披露。根据发行人对东海碳素及西格里碳素公开信息的分析，上述两家可比公司的 CVD 碳化硅零部件业务应包含在以下业务板块中：

(1) 东海碳素-精碳产品板块：主要产品为半导体制造相关 SiC 产品。根据东海碳素公开信息，其半导体制造相关 SiC 产品主要为实体碳化硅产品，如刻蚀设备用聚焦环等，与发行人目前主要销售的碳化硅涂层石墨产品同属 CVD 碳化硅零部件，但具体用于的半导体设备不同；

(2) 西格里碳素-石墨解决方案：主要产品为半导体、LED、工业应用石墨

产品。根据西格里碳素公开信息，上述业务板块中主要收入来源于石墨产品，根据 QY Research 数据估算 2022 年西格里碳素 CVD 碳化硅零部件收入占该业务板块收入比例约为 18%。

虽然在上述业务板块中，发行人同类产品的占比仍相对较小，但上述业务板块与发行人产品所在的细分行业更类似，因此对应板块的毛利率可比性更高。根据可比公司披露的分业务板块利润指标估算毛利率情况如下表所示：

单位：亿元人民币

2022 年数据	东海碳素	西格里碳素
披露业务板块	精碳产品	石墨解决方案
业务板块主要产品	半导体制造相关 SiC 产品	半导体、LED、工业应用石墨产品
板块业务收入	25.34	36.22
占当期营业收入比例	15%	45%
披露的板块利润指标金额	7.61	6.08
估算板块毛利润	11.59	10.31
估算板块毛利率	46%	28%

注：1、数据来源为东海碳素 2022 财年决算说明会资料及西格里碳素 2022 年年度报告；

2、东海碳素的板块利润指标为营业利润，估算板块毛利润=板块营业利润+（当期公司毛利润-当期公司营业利润）/营业总收入\*板块营业收入；

3、西格里碳素的板块利润指标为 EBIT，估算板块毛利润=板块 EBIT+（当期公司毛利润-当期公司 EBIT）/营业总收入\*板块营业收入。

综上所述，2022 年发行人 3 家国外可比公司与发行人业务最为接近的业务板块的毛利率水平为 28%~46%。

## 2) 发行人成本优势因素分析

相较于国外可比公司东海碳素、西格里碳素及东洋炭素，发行人成本优势主要体现在：①发行人向中国境内销售无需缴纳进口关税；②国外可比公司主要通过代理商等渠道向中国客户销售，代理商等需要赚取价差；③国外可比公司主要位于欧盟、日本等地区，用工成本较高；④发行人生产设备中，CVD 沉积炉系自主开发，向国内零部件厂商定制化生产零部件后组装；CNC 加工设备和检测设备为采购国内设备，生产设备价格较低；而国外厂商设备系采购国外供应商设备，价格较高。具体分析如下：

### ①关税成本

根据中华人民共和国海关总署公示信息并结合发行人客户的介绍，发行人主要产品属于“碳化硅外延生产设备用石墨配件”类别，从日本、欧盟等国外供应商所在地区进口产品税率为产品销售价格的 10%。

报告期内，发行人产品销售收入全部来源于境内<sup>1</sup>，发行人销售过程中无需缴纳关税。

### ②代理商成本

根据发行人主要客户访谈及调查问卷，国外供应商产品在国内销售主要通过代理商等渠道进行销售。由于代理商需要承担客诉成本（包括退换货、客户纠纷等成本），代理商价差在 25%左右。

### ③用工成本

2022 年，发行人及可比公司平均薪酬情况以及用工成本差异对发行人毛利率影响情况如下：

项目	计算过程	东海碳素	西格里碳素	东洋炭素
薪酬总额 (亿欧元)	①	-	3.56	-
员工总数 (人)	②	-	4,721	-
人均薪酬 (万日元、万欧元/人)	③=①/②	736.54	7.53	670.48
2022 年折合人民币汇率	④	0.05	7.07	0.05
折合人民币人均薪酬 (万元/人)	⑤=③*④	37.78	53.27	34.40
可比公司平均薪酬 (万元/人)	⑥	41.82		
发行人平均薪酬(万元/ 人)	⑦	20.32		
发行人直接人工成本 (万元)	⑧	739.24		
发行人主营业务收入 (万元)	⑨	27,585.01		
用工成本差异 占收入的比例	⑩=⑧* (⑥/⑦ -100%) /⑨	2.84%		

注：1、数据来源为各公司定期报告；

<sup>1</sup> 发行人存在向境内关外地区客户销售产品的情况，但相关产品的出口关税税率为 0，因此发行人向境内关外地区销售无需缴纳关税

- 2、东海碳素、东洋炭素未披露合并口径人均薪酬，选用母公司口径数据计算；  
 3、可比公司平均薪酬为其公开披露的所有岗位人员平均薪酬，发行人平均薪酬=2022 年应付职工薪酬计提金额/员工人数，发行人平均薪酬高于发行人生产人员的平均薪酬。

由于国外可比公司主要位于欧盟、日本等地区，人均薪酬相对较高，假设发行人人均薪酬与可比公司保持一致，预计发行人毛利率下降约 2.84 个百分点。

#### ④固定资产折旧

2022 年，发行人及可比公司固定资产原值、当年折旧金额及相应占收入的比例如下：

单位：亿元人民币

可比公司	固定资产原值	计提折旧金额	2022 年收入	折旧/收入
东海碳素	81.03	2.62	38.25	6.84%
西格里碳素	128.57	5.03	80.33	6.26%
东洋炭素	36.78	1.13	15.90	7.14%
可比公司平均	-	-	-	<b>6.75%</b>
发行人	<b>0.47</b>	<b>0.04</b>	<b>2.76</b>	<b>1.53%</b>

注：1、除固定资产以外，2022 年，发行人租赁厂房、办公场所等合计使用权资产摊销金额为 115.76 万元，占收入的比例为 0.42%；

2、东海碳素及东洋炭素由于未披露合并口径固定资产和折旧明细数据，因此采用母公司口径数据计算。

由于发行人生产设备系自主开发或采购国产设备，生产设备价格较低，原值较低，因此相比国外可比公司，发行人各期固定资产折旧占收入比例相对较低。假设发行人固定资产价值占比与国外可比公司一致，预计导致发行人毛利率下降约  $6.75\%-1.53\%-0.42\%=4.80$  个百分点。

#### 3) 毛利率差异测算小结

根据对发行人主要客户访谈及调查，报告期内，发行人产品价格系参考国外供应商在国内销售的产品价格定价，发行人产品价格低于国外可比公司，为国外可比公司同类产品价格的约 65%-80%，以 70%进行估算，国外可比公司产品销售价格约为发行人的 142.86%。假设 2022 年发行人价格提升为 2022 年均价的 142.86%，在发行人成本保持不变情况下，2022 年度发行人主营业务毛利率将上升至 84.94%。

假设发行人面临与国外可比公司相同的经营环境，即发行人在中国境外向国

内客户销售产品，承担关税、代理商成本、较高的用工成本、较高的固定资产折旧水平，考虑各成本影响因素，发行人主营业务毛利率的变动测算情况如下表所示：

项目	计算过程	2022 年度
发行人主营业务毛利率	①	78.49%
国外可比公司产品在国内的售价/ 发行人产品售价	②=100%/70%	142.86%
考虑售价差异因素后发行人主营业务毛利率	③=1- (1-①) /②	84.94%
减：成本因素（占收入的比例）		
其中：关税税率	④	10.00%
代理商成本	⑤	25.00%
用工成本	⑥	2.84%
固定资产折旧	⑦	4.80%
<b>成本因素调整后主营业务毛利率</b>	<b>⑧=③-④-⑤-⑥-⑦</b>	<b>42.31%</b>
国外可比公司平均毛利率	⑨	27.64%
<b>相近业务细分业务板块估算毛利率</b>	<b>⑩</b>	<b>28%-46%</b>

如上表所示，假设发行人面临与国外可比公司相同的经营环境，综合考虑价格因素、关税成本、代理商成本、用工成本、固定资产折旧对发行人毛利率影响后，预计发行人主营业务毛利率下降至约 42.31%，较国外可比公司平均毛利率 27.64%差异有所减小，较东海碳素、西格里碳素细分业务板块估算毛利率区间 28%-46%不存在显著差异。

## （2）发行人主营业务毛利率高于国内可比公司原因

截至本问询函回复出具之日，A 股上市公司中尚无专门从事碳化硅零部件研发、生产和销售的企业，因此，发行人选取了主营泛半导体设备金属零部件制造的富创精密，主营集成电路刻蚀用单晶硅材料的神工股份，以及主营用于光伏行业的先进碳基复合材料的金博股份作为可比公司。

上述可比公司虽然主营业务、所处细分行业与发行人不同，但产品均属于发行人产品所属的泛半导体领域，具有一定的可比性。报告期内，发行人主营业务毛利率与可比公司的对比情况如下表所示：

单位：%

序号	同行业公司名称	2023年1-6月	2022年度	2021年度	2020年度
1	富创精密	27.21	32.17	30.99	30.99
2	神工股份	31.86	49.43	64.89	67.71
3	金博股份	36.35	47.77	57.27	62.94
平均值		<b>31.81</b>	<b>43.12</b>	<b>51.05</b>	<b>53.88</b>
发行人		<b>72.83</b>	<b>78.49</b>	<b>78.14</b>	<b>72.77</b>

数据来源：Wind 资讯及可比公司公告。

报告期内，发行人主营业务毛利率高于国内可比公司，主要原因如下：

1) 报告期内，发行人在产品销售过程中，暂未面临来自国内企业较强的市场竞争，因此可以基于国外同业在国内的销售价格与客户协商定价，利润空间较大

#### ①发行人与国内可比公司所处行业竞争情况差异

根据发行人可比公司的公开信息及上市申请材料，发行人可比公司均在其所在的细分行业中在一定程度上面临国内企业竞争对手较强的市场竞争，国内竞争对手均包括上市公司、拟上市公司，具体情况如下：

可比公司	国内竞争对手具体竞争情况
富创精密	对于 2020 年-2022 年收入占比 40%-50%的第一大产品“结构零部件”，富创精密的国产厂商竞争对手包括靖江先锋（已申请科创板上市）、托伦斯；此外，收入占比 20%左右的模组产品中部分品类境内厂商竞争格局相对分散
神工股份	对于 2020 年-2022 年收入占比约 95%的集成电路刻蚀用单晶硅材料业务，有研硅（688432.SH）为神工股份在国内外市场的直接竞争对手；此外，对于收入占比约 5%的半导体大尺寸硅片业务，国内竞争对手包括沪硅产业（688126.SH）、立昂微（605358.SH）、TCL 中环（002129.SZ）和有研硅（688432.SH）
金博股份	金博股份的主营业务为碳/碳复合材料及产品，国内竞争对手包括西安超码和方大炭素（600516.SH），产品种类和下游应用领域重叠，部分产品技术参数指标相近或基本一致

发行人借助国产替代的契机，在业务发展初期即成为主要客户的国内供应商后，借助大量客户的验证和供货，快速提升了自身的产品技术水平，并通过规模生产形成了成本优势，进而产生了价格优势，从而对后续进入本行业的国内供应商构筑了较高的竞争壁垒。2021 年，发行人以 9.05%的市场占有率在中国 CVD 碳化硅零部件市场排名第五，在中国企业中排名第一。2022 年，发行人国内市场

份额为 14.51%，市场份额进一步提升，在中国企业中排名第一。

根据客户访谈、问卷等信息，报告期内，发行人国内潜在竞争对手在发行人主要客户中的采购份额呈上升趋势，但整体份额较低，距离发行人份额差距较大，报告期内发行人国内潜在竞争对手的技术水平尚不及发行人，产品质量及稳定性亦不如发行人产品。发行人在产品销售过程中，暂未面临来自国内企业较强的市场竞争。根据对发行人 21 家主要客户的调查问卷和访谈（上述客户占发行人各期收入的比例为 71.41%、81.06%、83.71%和 80.78%），报告期内，除发行人以外的国内供应商的同类产品供货比例较低，具体数据详见本题回复之“一、（二）1、（4）发行人及主要竞争对手市场占有率及变化”。

### ②未来行业竞争加剧对发行人毛利率影响情况

根据主要客户访谈及调查问卷，发行人国内潜在竞争对手近期在大力扩张产能，但由于涂层技术、产品寿命和 CVD 沉积炉装载量等技术尚未突破，能够批量向市场提供的合格产品的数量有限。假如未来其他国内厂商的技术水平达到发行人的类似水平，预计发行人产品价格现有基础上下降约 20%。

假设发行人定价在现有基础上下降 20-30%，预计报告期各期对应毛利率变化情况如下表所示：

单位：%

价格下降幅度	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
销售价格下降 30%	61.19	69.27	68.77	61.10
主营业务毛利率变动百分点	-11.65	-9.22	-9.37	-11.67
销售价格下降 20%	66.04	73.11	72.68	65.96
主营业务毛利率变动百分点	-6.79	-5.38	-5.46	-6.81

综上所述，报告期内，发行人在产品销售过程中，在下游主要客户中，暂未面临来自国内企业较强的市场竞争，因此可以基于国外同业在国内的销售价格与客户协商定价，利润空间较大。而发行人国内可比公司在其所在的细分行业中在一定程度上均面临国内企业竞争对手较强的市场竞争，定价自由度较小，利润空间相对较小。未来如国内潜在竞争对手技术水平上升，发行人所在细分行业竞争加剧，导致发行人产品销售价格下降后，发行人毛利率将有所下降。

### ③神工股份直接竞争对手较少的业务板块毛利率与发行人差异较小

根据神工股份定期报告等公开披露信息，神工股份半导体业务板块主要区分为 16 寸以上硅产品及 16 寸以下硅产品。根据神工股份问询回复披露，神工股份在国内外市场直接竞争对手有研硅（688432.SH）产品主要包括集成电路用 5-12 英寸硅单晶及硅片、功率集成电路用 5-8 英寸硅片、3-6 英寸区熔硅单晶及硅片、集成电路工艺设备用超大直径硅单晶及硅部件等以及集成电路用 5-12 英寸硅单晶及硅片、集成电路工艺设备用超大直径硅单晶及硅部件。神工股份 16 寸以上硅产品较少有直接竞争对手。

神工股份分产品主营业务毛利率情况如下表所示：

单位：%

项目	2022 年度	2021 年度	2020 年度
16 寸以上硅产品	70.63	75.82	74.79
16 寸以下硅产品	52.67	61.77	65.78
其他	-101.93	19.44	11.69
<b>主营业务毛利率</b>	<b>49.43</b>	<b>64.89</b>	<b>67.71</b>

数据来源：神工股份定期报告，神工股份未披露 2023 年 1-6 月分产品毛利率情况。

神工股份业务中，16 寸以上硅产品由于国内直接竞争对手较少，与发行人所处细分市场竞争环境较为接近，与发行人主营业务毛利率差异较小。

### ④部分与发行人面临的市场竞争环境相似的 A 股制造业上市公司与发行人毛利率水平相似

A 股已上市公司中，部分制造业上市公司在市场竞争环境方面与发行人具有较高的相似度（但由于业务和产品与发行人差异较大，不属于发行人的可比公司），主营业务毛利率与发行人差异较小，具体数据如下表所示：

单位：%

证券代码	公司名称	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
688200.SH	华峰测控	70.68	77.01	80.47	80.20
301528.SZ	多浦乐	75.22	73.92	76.74	76.03
688582.SH	芯动联科	85.12	85.97	85.47	88.25
	平均值	<b>77.01</b>	<b>78.97</b>	<b>80.89</b>	<b>81.49</b>
	发行人	<b>72.83</b>	<b>78.49</b>	<b>78.14</b>	<b>72.77</b>

数据来源：Wind 资讯及公司定期报告。

上述上市公司虽然与发行人经营业务、所处细分行业存在较大差异，但基于自身技术积累及研发储备，所面临的细分市场情况与发行人具有较高相似程度，在面对下游客户时能够获得较高的毛利率水平，具体分析情况如下：

公司名称	主要从事业务	国内竞争厂商情况	毛利率较高原因
华峰测控	公司是国内最大的半导体测试机本土供应商，也是为数不多进入国际封测市场供应商体系的中国半导体设备厂商，主营业务为半导体自动化测试系统的研发、生产和销售	国内竞争对手主要为长川科技，长川科技产品以模拟及混合信号类测试系统为主，2022年度华峰测控测试系统营业收入约为 10.15 亿元，长川科技测试机收入约为 11.16 亿元，两家公司系中国集成电路测试机主要国产厂家	根据华峰测控 2022 年度报告，公司凭借产品的高性能、易操作和服务优势等特点，已在模拟及数模混合测试机领域打破了国外厂商的垄断地位，在营收和品牌优势方面均已达到了国内领先水平，为国内前三大半导体封测厂商模拟测试领域的主力测试平台供应商，并进入了国际封测市场供应商体系，实现了进口替代
多浦乐	公司专业从事无损检测设备的研发、生产和销售，产品包括工业超声相控阵检测设备、自动化检测设备、超声换能器、定制化检测分析软件及其他检测配套零部件等	专门从事超声无损检测仪器研发、生产和销售的公司相对较少，国外主要以奥林巴斯、美国贝克休斯、英国声纳、美国捷特、法国 M2M 等公司为主，国内则包括汕超研究所、超声电子和中科创新等公司	由于公司产品的技术水平对标国际先进厂商，定价相对较高；公司产品专业性及技术规格要求较高；行业壁垒高，市场竞争缓和，主要以技术竞争为主；公司产品在超声相控阵细分领域具备较强的竞争优势
芯动联科	公司主营业务为高性能硅基 MEMS 惯性传感器的研发、测试与销售，主要产品为高性能 MEMS 惯性传感器，包括 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计	国外 MEMS 惯性技术经二十多年的理论与实践，技术相对成熟，众多科研单位及公司如 Honeywell、ADI、Sensoror、Silicon Sensing、Colibrys 等公司已经有成熟的商业化应用 国内从事高性能 MEMS 惯性传感器研发及应用的单位主要为央企集团和科研院所，已实现产业化应用的单位主要包括美泰科技等	公司主营业务毛利率较高主要因为公司收入占比高的 MEMS 陀螺仪和 MEMS 加速度计核心性能指标已达到国际先进水平，销售价格较高，同时该两种产品借助半导体技术实现了批量化生产，因此生产成本低于传统的惯性传感器，导致单位成本较低，因此公司主营业务毛利率较高

数据来源：各公司招股说明书、问询回复及年度报告。

上述上市公司毛利率保持较高水平，主要由于其主要产品在所处行业领域技术性能指标达到国际或国内先进水平，且所处细分行业领域国内较少有直接竞争者，产品定价方面可对标国外厂商进行定价。同时部分公司在生产环节具有一定的成本优势。

发行人在产品销售过程中，暂未面临来自国内企业较强的市场竞争，因此可以基于国外同业在国内的销售价格与客户协商定价，利润空间较大。因此，发行人与上述公司所处竞争环境较为接近，毛利率保持在较高水平具有合理性。

**2) 报告期内，发行人产品生产工序较短，主要生产经营场地为租赁，因此固定资产折旧金额低于可比公司**

报告期内，发行人自制产品半导体设备零部件和涂层服务的核心生产环节为CNC加工和CVD涂层，生产工序较短，且各类产品生产工序基本相同，因此报告期内所需的生产设备较少，设备原值较低，因此形成的折旧金额较低。

国内可比公司不同产品的生产工序有所差异，且工序数量较多，涉及的生产设备也因此较多。以富创精密为例，工艺零部件、结构零部件、模组产品和气体管路产品4类产品的生产工艺流程均不同，工艺零部件有16个左右的生产工序、结构零部件有10个左右的生产工序，生产工序较长。

2020-2022年，发行人主要生产经营场地东莞工厂均为租赁，发行人可比公司拥有较多的自有土地及厂房用于生产经营，各国内可比公司自有房屋情况具体如下：

可比公司	自有房屋
富创精密	招股说明书披露截至2022年9月，富创精密拥有自有房屋10处，建筑面积合计61,620.10平方米
神工股份	招股说明书披露截至2020年2月，神工股份拥有自有房屋7处，建筑面积合计为25,728.85平方米
金博股份	招股说明书披露截至2020年2月，金博股份拥有自有房屋17处，建筑面积合计为15,837.61平方米

2022年，发行人及可比公司固定资产原值、当年折旧金额及相应占收入的比例如下：

单位：万元

可比公司	固定资产原值	计提折旧金额	2022年收入	折旧/收入
富创精密	139,499.88	10,040.73	154,446.33	6.50%

可比公司	固定资产原值	计提折旧金额	2022 年收入	折旧/收入
神工股份	50,576.59	3,757.53	53,923.65	6.97%
金博股份	141,426.93	6,743.62	145,013.43	4.65%
可比公司平均	<b>110,501.13</b>	<b>6,847.29</b>	<b>117,794.47</b>	<b>6.04%</b>
发行人	<b>4,723.76</b>	<b>421.65</b>	<b>27,591.31</b>	<b>1.53%</b>

注：除固定资产以外，2022 年，发行人租赁厂房、办公场所等合计使用权资产摊销金额为 115.76 万元，占收入的比例为 0.42%。

假设固定资产折旧金额、使用权资产摊销金额均计入成本，则上述折旧摊销差异将使发行人毛利率较国内可比公司高出 4.09 个百分点。

### 3) 发行人与国内可比公司产品差异比较

#### ①富创精密

根据富创精密公开披露信息，其业务主要为向半导体设备生产厂商销售工艺零部件、结构零部件和气体管路等金属零部件产品。与富创精密相比，发行人半导体设备零部件主要为碳化硅涂层石墨零部件，产品材质、生产工艺与富创精密的金属零部件产品不同，产品生产过程中耗用的直接材料成本占比低于富创精密。

富创精密与发行人由于直接材料差异对毛利率影响情况测算如下表所示：

单位：%

项目	计算过程	2022 年度	2021 年度	2020 年度
富创精密直接材料占主营业务收入比例	①	39.48	42.10	39.12
发行人直接材料占主营业务收入比例	②	6.07	5.86	7.83
直接材料占主营业务收入差额	③=①-②	33.41	36.24	31.29
发行人主营业务毛利率	④	78.49	78.14	72.77
考虑直接材料差异后发行人主营业务毛利率测算	⑤=④-③	<b>45.08</b>	<b>41.90</b>	<b>41.48</b>
富创精密主营业务毛利率	⑥	<b>32.17</b>	<b>30.99</b>	<b>30.99</b>

注：富创精密未披露 2023 年 1-6 月直接材料金额及占比。

由于主要产品生产环节所耗用的原材料性质存在显著差异，2020 年度、2021 年度、2022 年度，富创精密直接材料占主营业务收入的比例分别比发行人高 31.29 个百分点、36.24 个百分点及 33.41 个百分点。假设发行人直接材料占比与富创精密保持一致，发行人测算毛利率与富创精密毛利率差异相对较小，调整原材料价格差异后的毛利率差异主要系发行人所处细分行业竞争环境与富创精密不同

所致。

### ②神工股份

据神工股份定期报告等公开披露信息，神工股份的产品单晶硅材料向硅电极制造商销售，设备厂商或终端芯片厂商并不是其直接客户，其销售的产品经硅电极制造领域的客户机械加工制成集成电路刻蚀用硅电极后销售给半导体设备企业客户。从产业链分工角度，神工股份的产品销售需要让渡一定利润率给其直接客户硅电极制造商；而发行人产品直接面向设备厂商和终端芯片厂商销售，因此发行人毛利率更高。

### ③金博股份

金博股份产品主要应用于光伏领域，且金博股份主要产品为先进碳基复合材料；发行人产品主要应用于半导体领域，且发行人应用于光伏领域的产品为定制化的碳化硅涂层产品，两者加工工艺、产品性能均存在一定差异。国内半导体行业和光伏行业的毛利率比较情况如下表所示：

单位：%

项目	2023年1-6月	2022年度	2021年度	2020年度
光伏指数成分股主营业务毛利率	25.57	24.48	25.12	27.11
半导体产业成分股主营业务毛利率	32.08	35.16	36.88	34.99
主营业务毛利率差异百分点	-6.51	-10.68	-11.77	-7.88

注：数据来源于 Wind 资讯光伏指数、半导体产业指数，主营业务毛利率数据为算术平均结果。

2020 年度、2021 年度、2022 年度及 2023 年 1-6 月，半导体产业成分股主营业务毛利率较光伏指数成分股平均高约 9 个百分点，考虑行业差异后 2020 年度发行人与金博股份毛利率差异较小。

根据金博股份年度报告及公开信息，2021 年以来，随着光伏行业的发展及金博股份降本增效工作的不断推进，金博股份为了提升市场份额而不断进行降价，在销量大幅增长的同时，降价幅度超过了成本下降的幅度，各主要产品的毛利率均出现下降。因此 2021 年以来发行人与金博股份毛利率差异有所上升。

#### 4) 毛利率差异测算小结

综合上述毛利率差异分析，测算 2022 年经上述因素影响后的发行人主营业务毛利率与国内各可比公司的差异情况如下：

##### ①发行人与富创精密比较

项目	2022 年度
发行人主营业务毛利率	78.49%
加：	
行业竞争加剧的影响（假设价格下降 30%）	-9.22%
固定资产折旧差异	-4.09%
零部件材质差异	-33.41%
因素调整后发行人主营业务毛利率	31.77%
富创精密主营业务毛利率	32.17%

##### ②发行人与神工股份比较

项目	2022 年度
发行人主营业务毛利率	78.49%
加：	
固定资产折旧差异	-4.09%
因素调整后发行人主营业务毛利率	74.40%
神工股份国内竞争对手较少的 16 寸以上硅产品主营业务毛利率	70.63%

##### ③发行人与金博股份比较

项目	2022 年度
发行人主营业务毛利率	78.49%
加：	
行业竞争加剧的影响（假设价格下降 30%）	-9.22%
固定资产折旧差异	-4.09%
光伏行业与半导体行业差异	-10.68%
因素调整后发行人主营业务毛利率	54.50%
金博股份主营业务毛利率	47.77%

如上表数据，经面临的市场竞争格局、固定资产折旧差异、产品材质及工艺差异、行业差异等因素调整后，发行人主营业务毛利率水平与国内可比公司不存在重大差异。

### (3) 小结

发行人主营业务毛利率高于国外可比公司，主要系发行人在国内生产销售，在国外可比公司面临的关税成本、代理商成本、用工成本、固定资产折旧等方面具有成本优势。假设发行人面临与国外可比公司相同的经营环境，综合考虑价格因素及上述成本因素对发行人毛利率影响后，预计 2022 年发行人主营业务毛利率为约 42.31%，较国外可比公司平均毛利率 27.64% 差异有所减小，较东海碳素、西格里碳素细分业务板块估算毛利率区间 28%-46% 不存在显著差异。

发行人主营业务毛利率高于国内可比公司，主要系发行人面临的国内竞争环境较为缓和、发行人固定资产折旧具有成本优势、发行人产品材质、生产工艺、产业链位置和应用领域与可比公司存在差异。考虑上述因素差异后，测算 2022 年发行人主营业务毛利率与国内可比公司不存在显著差异。

综上所述，发行人主营业务毛利率高于国内外可比公司具有合理性。

## 2、期后是否存在产品售价、毛利率大幅下滑情况

报告期内，发行人主营业务包括半导体设备零部件销售、提供涂层服务和外购零部件销售，发行人各类业务期后产品售价及毛利率变动情况如下：

单位：元/件

项目	2023 年 7-10 月				2023 年 1-6 月	
	销售单价	变动率	毛利率	毛利率变动	销售单价	毛利率
半导体设备零部件	5,780.54	25.63%	71.02%	-2.69%	4,601.19	73.70%
SiC 外延设备零部件	3,691.24	14.39%	70.08%	-1.67%	3,226.94	71.75%
MOCVD 设备零部件	23,956.93	-11.24%	71.76%	-3.07%	26,991.34	74.83%
Si 外延设备零部件	5,510.90	-34.25%	82.05%	-5.55%	8,381.11	87.60%
其他零部件	24,724.79	285.27%	76.73%	19.85%	6,417.50	56.87%
涂层服务	102,511.76	-23.78%	79.68%	17.19%	134,488.49	62.49%
外购零部件	4,906.35	8.34%	73.05%	-2.31%	4,528.63	75.36%

注：2023 年 7-10 月数据未经审计。

2023 年 7-10 月，发行人主要产品中 MOCVD 设备零部件、Si 外延设备零部

件、涂层服务的单价出现一定程度下降，各产品期后毛利率未出现大幅下滑。具体分析如下：

### (1) MOCVD 设备零部件

发行人 2023 年 7-10 月的 MOCVD 设备零部件平均单价为 23,956.93 元/件，相比 2023 年 1-6 月下降 11.24%，价格下降主要系发行人 MOCVD 设备零部件单价较高的大尺寸产品销售占比下降，短期内产品结构的变动拉低了 MOCVD 设备零部件的平均单价，因此，发行人 MOCVD 设备零部件的价格下降幅度较大。期后发行人 MOCVD 设备零部件销售结构如下：

单位：件

项目	2023 年 7-10 月		2023 年 1-6 月	
	数量	占比	数量	占比
小尺寸	1,012	39.56%	602	30.31%
中尺寸	484	18.92%	461	23.21%
大尺寸	1,062	41.52%	923	46.48%
合计	<b>2,558</b>	<b>100.00%</b>	<b>1,986</b>	<b>100.00%</b>

### (2) Si 外延设备零部件

发行人 2023 年 7-10 月的 Si 外延设备零部件平均单价为 5,510.90 元/件，相比 2023 年 1-6 月下降 34.25%，价格下降主要系发行人 Si 外延设备零部件单价较低的小尺寸产品销售占比增加，短期内产品结构有所变动，同时发行人部分产品给予客户降价优惠。因此，发行人 Si 外延设备零部件的价格下降幅度较大。期后发行人 Si 外延设备零部件销售结构如下：

单位：件

项目	2023 年 7-10 月		2023 年 1-6 月	
	数量	占比	数量	占比
小尺寸	359	77.37%	1,087	70.36%
中尺寸	76	16.38%	309	20.00%
大尺寸	29	6.25%	149	9.64%
合计	<b>464</b>	<b>100.00%</b>	<b>1,545</b>	<b>100.00%</b>

### **(3) 涂层服务**

发行人 2023 年 7-10 月的涂层服务的平均单价为 102,511.76 元/件,相比 2023 年 1-6 月下降 23.78%,价格下降主要系发行人在友好合作基础的情况下,给予客户相应价格优惠。

报告期各期,发行人涂层服务毛利率分别为 83.17%、90.36%、89.78%和 62.49%。2023 年 1-6 月,涂层服务毛利率下降幅度较大,主要系发行人将部分涂层服务产品交给广州志橙生产,由于 2023 年 1-6 月广州志橙新投产厂房利用率和设备利用率较低,因此涂层服务归集的涂层气体成本、直接人工和制造费用增加较多,从而导致产品单位成本大幅增加。2023 年 7-10 月,广州志橙厂房利用率和设备利用率较 2023 年 1-6 月有所提高,涂层服务毛利率上升至 79.68%,毛利率有所恢复。

综上所述,2023 年 7-10 月,发行人主要产品中部分产品单价出现一定程度下降,主要系短期内产品销售结构变动及发行人给与客户价格优惠。各产品期后毛利率未出现大幅下滑。

### **3、短期及中长期主营业务毛利率是否存在大幅下滑的风险,并完善招股说明书中相关风险提示**

#### **(1) 短期及中期(未来 3 年内)发行人主营业务毛利率大幅下滑的风险较小**

由于功率器件、集成电路、光伏等泛半导体行业保持强劲增长以及 LED 行业逐步复苏且进入稳步增长期,下游市场需求持续扩张;同时由于产业链安全对于泛半导体行业的重要性,相关领域国产替代进程逐步加快。在双重因素的作用下,发行人主要产品的国产替代市场规模(即国内厂商可竞争的市场规模)增速较快,可以容纳发行人及其他国产厂商进行良性竞争。

根据公开信息,国内竞争对手引入下游客户股东并融资新上产线较多,上述行为将有助于国内竞争对手提升市场份额;但由于发行人在各细分市场相比国内竞争对手存在较为显著的技术优势,因此发行人单条生产线产值优势明显,目前发行人尚未因国内竞争对手引入下游客户股东、融资新上产线等因素面临竞争格局的重大不利变化。

由于发行人主要产品所在的各细分市场国产化进程速度有所差异,下游客户

对产品质量稳定性、成本、供应链安全等层面的考量不同，预计未来 3 年在各细分领域发行人仍将保持国内第一供应商的地位，国内竞争对手在国产替代的过程中，也将占据一定的市场份额。短期及中期（未来 3 年内）发行人主营业务毛利率大幅下滑的风险较小。

具体分析过程详见本题回复之“一、（二）结合国内市场总容量、国产替代市场规模、竞争对手产能规划、达产时间、最新进展、发行人及主要竞争对手市场占有率及变化等，说明竞争对手引入下游客户股东、扩张产能增加产品供给对竞争格局、产品价格及发行人收入、毛利率及生产经营的影响，预计未来 3 年国内相关产品市场竞争格局是否可能发生重大不利变化，并完善招股说明书相关风险提示”。

**（2）长期来看，随着国内竞争对手技术水平的持续提升，国内 CVD 碳化硅零部件行业的竞争将加剧，发行人毛利率将有一定程度的下降，但发行人预计能够在竞争中持续维持优势**

**1) 发行人在与国外供应商竞争的过程中已经建立了稳固的核心竞争优势**

自发行人成立以来，始终以打破国外垄断，解决国内半导体设备领域关键零部件供应安全问题为企业使命。在成立初期，发行人 MOCVD 设备零部件通过客户验证时，同时有多家国内外供应商进行验证，发行人凭借技术优势和快速响应优势脱颖而出，形成先发优势；另一方面，陆续通过各领域客户验证后，发行人逐步获取批量订单，积累了大量产品在产线运行数据和经验，针对性研发从而进一步提升技术壁垒，发行人在先发优势的基础上已逐步形成了稳固的核心竞争优势。发行人的核心竞争优势如下：

**①发行人技术已达到国际主流水平，显著提高了国内市场的行业准入门槛，其他国内厂商进入行业的难度加大**

2017 年，在 MOCVD 设备零部件发生“断供”风险的历史背景下，为尽快解决供应链安全问题，中微公司等 MOCVD 设备厂及设备使用厂客户同时联系多家潜在的碳化硅涂层石墨零部件供应商进行开发。

虽然当时发行人成立时间不长，但由于发行人成立的目的就是为了进入国内 CVD 碳化硅零部件市场，因此发行人研发力度大、对客户研发需求响应积极，

与客户针对工艺细节和指标进行多轮、反复交流反馈，针对产品外观、性能等各方面存在的问题深入研发，逐一解决。虽然当时发行人技术水平与国外厂商仍存在较大差距，但行业内客户基于自身供应链安全、发行人在定制化开发、响应速度等方面的优势而通过了发行人的产品验证。

据客户访谈及问卷调查，当时同时进行产品验证的其他国内外供应商因碳化硅涂层石墨零部件技术难度较大，且部分供应商有其他存量业务，因此配合下游客户需求进行研发的力度和积极性有限，最终因涂层脱落问题、使用寿命较短等问题未通过验证。

发行人在特殊的历史背景下取得了进入国内 CVD 碳化硅零部件领域的机会，并经过核心技术的持续迭代提升，已成长为比肩国外厂商的国内市场第三大 CVD 碳化硅零部件供应商。在目前的市场竞争环境下，发行人长期稳定供货解决了客户对于零部件供应安全的顾虑，下游客户通过新的 CVD 碳化硅零部件批量供货供应商的验证的基本标准为需要达到与发行人类似的技术水平。发行人在 2018 年-2019 年期间面临的行业机遇期可复制性很小，发行人近年来技术水平的不断提升和业务规模的快速增长显著提高了国内市场的行业准入门槛，形成了较强的技术壁垒、成本价格优势，其他国内厂商进入行业的难度加大。

## **②各细分领域丰富的客户储备优势，提高行业新进入门槛**

发行人与国内半导体设备、外延片、晶圆制造等领域龙头厂商建立了稳定的合作关系，主要产品已获得百余家半导体企业验证，拥有领先的市场地位和丰富的客户储备，形成客户优势。

半导体设备零部件精密程度及专用程度高，对设备运行、外延片制造、芯片制造影响大，因此下游客户对供应链管理严格，准入壁垒高、周期长、通过验证难度大。零部件厂商通过验证获得批量订单后，为保证产品质量稳定性，客户通常不会替换供应商。客户在供应链安全和产品质量问题得到解决后，在新供应商产品质量、价格未有明显优势的情况下，一方面客户配合验证、不断反馈信息以提高新供应商零部件产品性能的动力相对有限，新供应商进入客户难度较大；另一方面，即使客户基于国产供应商储备的角度给与其他国产供应商一定的采购份额，其他国产供应商采购份额的提升也存在一定难度。

### **③发行人重视研发和人才，核心技术持续迭代，逐步构筑技术壁垒**

自成立以来，发行人通过持续研发投入，陆续攻克 CVD 碳化硅沉积炉热场、气场、装载能力、涂层工艺配方等主要技术难点，产品通过客户验证，CVD 炉的高温均一性热场系统技术、 $\beta$ -SiC CVD 的配方及工艺技术等 7 项核心技术初步形成后，持续进行改进，不断提升产品性能、寿命、稳定性。

目前，发行人是国内少数能够自主开发 CVD 法碳化硅沉积炉并掌握多项 CVD 碳化硅涂层核心技术的企业。截至本问询函回复出具之日，发行人已获国内授权专利 45 项，其中发明专利 25 项，已成长为国家级专精特新“小巨人”。发行人核心技术处于国内领先水平，加快了我国半导体设备用碳化硅零部件产品的国产化进程。

在持续推进碳化硅涂层石墨零部件产品性能优化的同时，发行人积极推进实体碳化硅、烧结碳化硅等新产品的研发工作，不断丰富公司产品结构，增强市场竞争力。

发行人高度重视研发队伍的建设及培养，不断引进高校人才，建立了完善的人才培养机制，形成了强大的研发团队。截至 2023 年 6 月末，发行人拥有 3 名核心技术人员及 58 名研发人员，主要研发人员均具有多年从事本行业技术开发与产品设计的经验，团队成员已覆盖研发所需的材料、机械制造、自动化、计算机等专业领域，能够为企业研发和满足客户需求提供各种技术支持。报告期内，发行人对核心技术人员、主要研发团队进行股权激励，提高了人员稳定性、积极性，构筑了技术和人才壁垒。

### **④产品性能、质量比肩国外竞争对手，并具有价格、交期、本地化服务优势**

成立以来，发行人不断通过研发完善改进自身产品，始终将高质量作为产品生产第一标准，获得国内各下游领域头部客户的普遍认可。目前，发行人主要产品性能、质量比肩国外竞争对手，在交货周期、本地化服务、价格等方面优于部分国外竞争对手，打破了国外垄断，对部分国外供应商市场份额实现替代。

### **⑤产品稳定量产、持续使用形成技术壁垒，并形成价格优势**

发行人使用自主研发的 CVD 碳化硅沉积炉等生产设备及成熟的工艺配方，能够稳定量产半导体设备用高质量碳化硅零部件产品。实现规模量产后，发行人

产品在客户产线上长期运行、积累了大量运行情况的反馈信息，发行人根据上述信息可以进行有针对性的研发迭代，不断提升工艺水平、稳定性和一致性，改进提升自身的核心技术。

发行人量产产品在关键性能技术指标上比肩国外产品，并通过量产优势降低成本，因此产品具备一定价格及成本优势，可以有效降低下游客户生产成本。

在国内同业中率先实现量产所带来的成本优势及大规模量产为产品持续迭代提供的技术支持，使得发行人在应对未来可能面临的市场竞争时，在持续提升产品性能、不断优化定价策略等方面，更具竞争优势。

### **⑥取得国产一供的市场份额，长期稳定供货形成品牌优势**

发行人产品已获得百余家国内知名下游客户的认可，在国内厂商中市场份额排名第一，并占据了国内 CVD 碳化硅零部件市场一定的市场份额，通过长期稳定供货在产品质量及核心技术方面处于国内领先水平，建立了良好的品牌形象。

综上，发行人抓住 MOCVD 设备零部件“断供”风险的历史发展机遇，把握客户验证机会，凭借技术优势和快速响应优势脱颖而出，通过客户验证，形成先发优势；发行人打破了国外垄断，成为国内 CVD 碳化硅零部件领域第一大国产供应商，形成技术和研发壁垒、客户壁垒，具有产品优势、量产优势、价格优势、品牌优势；并把握先发优势和价格优势，行业新进入者对标压力增加。发行人主要产品不易被其他竞争对手替代，发行人预计能够在竞争中持续维持优势。

### **2) 行业竞争长期加剧的情况下，销售价格下降及成本上升将导致发行人毛利率出现下滑，但是发行人仍能够保持较高的盈利能力**

若行业竞争长期加剧，发行人将主要面临通过降价与国内竞争对手竞争、以及相关原材料因采购需求上升而采购价格上升的成本压力。

价格层面，根据对发行人主要客户的访谈及问卷调查，在竞争对手达到批量生产合格产品的情况下，预计零部件产品的单价下降 20%左右。

成本层面，竞争对手达到批量生产合格产品的情况下，石墨等原材料价格可能出现上升。

基于上述情况，以 2022 年发行人主营业务毛利率 78.49%为基准，预测发行人在不同市场竞争激烈程度情况下，发行人主营业务毛利率情况如下：

主营业务毛利率测算	销售价格下降 10%	销售价格下降 20%	销售价格下降 30%
直接材料成本上升 10%	75.34%	72.26%	68.29%
直接材料成本上升 20%	74.58%	71.40%	67.31%
直接材料成本上升 30%	73.82%	70.54%	66.34%

注：直接材料成本上升按 2022 年度自制产品主营业务成本中直接材料占比 31.84%为基准测算。

由上表可知，在未来不同的市场竞争激烈程度下，发行人仍具有较好的盈利能力。

### (3) 完善招股说明书中相关风险提示

发行人已在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“(一)特别风险提示”之“4、主营业务毛利率下滑的风险”披露如下：

“2020 年、2021 年、2022 年及 2023 年 1-6 月，公司主营业务毛利率分别为 72.77%、78.14%、78.49%和 72.83%，毛利率保持在较高水平。2023 年上半年，公司广州生产基地已完成建设，相关资产由在建工程转入固定资产核算，公司的固定资产折旧金额有所上升。由于广州基地转产后产能需要在一定周期内逐步提升，因此短期内可能造成公司毛利率的下降。从长期来看，近年来下游市场需求和行业竞争格局不断变化，国内竞争对手进行多轮大额融资，引入产业资本股东并大力扩张产能，公司后续经营面临因下游市场需求变化、行业竞争加剧导致公司毛利率大幅下滑的风险。未来，如果行业竞争长期加剧，发行人将主要面临通过降价与国内竞争对手竞争、以及相关原材料因采购需求上升而价格上升的成本压力，以 2022 年发行人主营业务毛利率 78.49%为基准，相关因素影响对发行人主营业务毛利率的敏感性分析如下：

主营业务毛利率测算	销售价格下降 10%	销售价格下降 20%	销售价格下降 30%
直接材料成本上升 10%	75.34%	72.26%	68.29%
直接材料成本上升 20%	74.58%	71.40%	67.31%
直接材料成本上升 30%	73.82%	70.54%	66.34%

注：直接材料成本上升按 2022 年度自制产品主营业务成本中直接材料占比 31.84%为基准测算”

(二) 结合国内市场总容量、国产替代市场规模、竞争对手产能规划、达产时间、最新进展、发行人及主要竞争对手市场占有率及变化等，说明竞争对手引入下游客户股东、扩张产能增加产品供给对竞争格局、产品价格及发行人收入、毛利率及生产经营的影响，预计未来 3 年内国内相关产品市场竞争格局是否可能发生重大不利变化，并完善招股说明书相关风险提示

1、结合国内市场总容量、国产替代市场规模、竞争对手产能规划、达产时间、最新进展、发行人及主要竞争对手市场占有率及变化等，说明竞争对手引入下游客户股东、扩张产能增加产品供给对竞争格局、产品价格及发行人收入、毛利率及生产经营的影响

### (1) 国内市场总容量

报告期内，发行人收入来源主要包括应用于半导体设备的 CVD 碳化硅零部件产品、碳化硅涂层服务和外购零部件业务。

#### 1) CVD 碳化硅零部件

根据 QY Research 数据统计及预测，2022 年-2028 年中国 CVD 碳化硅零部件市场规模如下：

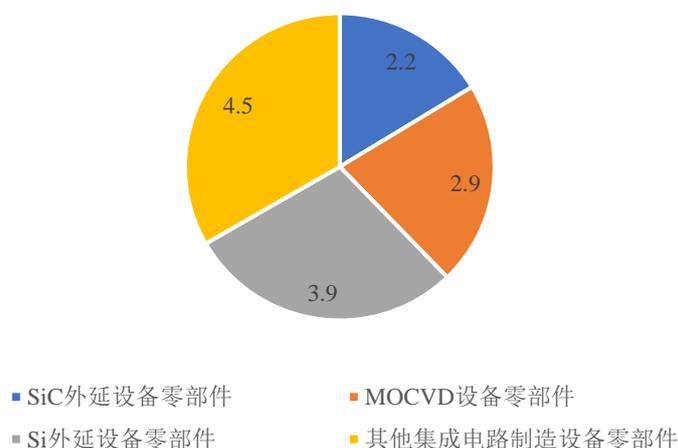


注：1、QY Research 统计的中国 CVD 碳化硅零部件市场规模为产品销售市场规模，包括 SiC 外延设备零部件、MOCVD 设备零部件、Si 外延设备零部件以及其他集成电路制造设备零部件 4 个细分市场产品销售市场规模；未包含发行人涂层服务的服务收入规模；发行人外购零部件主要为碳基复合材料，并非 CVD 碳化硅零部件；

2、QY Research 统计数据为美元口径，2022 年中国 CVD 碳化硅零部件市场规模系根据 QY Research 的美元口径数据采用 2022 年全年平均汇率进行换算；2023 年-2028 年中国市场规模数据采用 2023 年 1-6 月平均汇率进行换算。

按照应用的半导体设备不同，CVD 碳化硅零部件产品可以分为 SiC 外延设备零部件、MOCVD 设备零部件、Si 外延设备零部件以及其他集成电路制造设备零部件。根据北京第三代半导体产业技术创新战略联盟、中关村半导体照明工程研发及产业联盟、中关村集成电路材料产业技术创新联盟出具的说明文件，2022 年，CVD 碳化硅零部件行业细分 SiC 外延设备零部件、MOCVD 设备零部件、Si 外延设备零部件及其他集成电路制造设备零部件的国内市场规模分别为 2.2 亿元、2.9 亿元、3.9 亿元和 4.5 亿元(上述市场规模合计为 13.5 亿元，与 QY Research 统计 2022 年中国市场规模数据经 2022 年全年平均汇率换算并四舍五入后一致)。各细分市场具体情况如下：

2022年半导体设备CVD碳化硅零部件国内市场规模（亿元）



数据来源：北京第三代半导体产业技术创新战略联盟、中关村半导体照明工程研发及产业联盟、中关村集成电路材料产业技术创新联盟

注：CVD 碳化硅零部件用于的其他集成电路制造设备主要为刻蚀、快速热处理设备等，发行人正在研发的实体碳化硅产品即为刻蚀设备用 CVD 碳化硅零部件。

根据行业内公开数据、研究报告及相关上市公司公告，发行人测算 2023 年至 2026 年中国 CVD 碳化硅零部件各细分市场规模如下（具体下游市场情况分析 & 细分市场预测假设及预测过程详见本问询函回复问题 5 之“一、（二）1、区分存量市场、增量市场说明下游需求变化情况，国产化进程及最新进展、预计未来进展情况，预计未来 3-5 年发行人下游市场容量及市场占有率变化情况”）：

单位：万元

项目	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E	复合增长率
SiC 外延设备用 CVD 碳化硅零部件市场规模预测	22,000	39,881	52,946	63,736	72,489	34.73%
MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件市场规模预测	29,000	31,897	35,094	39,006	41,952	9.67%
Si 外延设备用 CVD 碳化硅零部件市场规模预测	39,000	47,854	55,349	63,678	72,417	16.73%
其他集成电路制造设备用 CVD 碳化硅零部件市场规模预测	44,549	47,557	49,575	52,969	58,051	6.84%
<b>合计</b>	<b>134,549</b>	<b>167,188</b>	<b>192,964</b>	<b>219,390</b>	<b>244,910</b>	<b>16.15%</b>

注：各细分市场 2022 年合计规模与 QY Research 统计的 2022 年 CVD 碳化硅零部件中国市场规模的美元口径数据采用 2022 年全年平均汇率进行换算后结果一致；各细分市场 2023 年-2026 年合计规模与 QY Research 美元口径数据采用 2023 年 1-6 月平均汇率进行换算后结果一致。

## 2) 涂层服务

发行人涂层服务业务起源于 2019 年客户 A 研发新型多晶硅原料生产方式需要对设备零部件进行碳化硅涂层，因此客户 A 与发行人合作。发行人其他产品销售过程中，主要由发行人自行采购石墨原材料进行 CNC 加工制作涂层前零部件，仅与客户 A 合作的涂层服务由客户提供涂层前零部件，发行人使用 CVD 工艺进行碳化硅涂层，因此该模式下客户仅客户 A 一家。由于客户 A 生产工艺和设备的特殊性，发行人光伏设备零部件的涂层服务目前仅客户 A 使用。报告期内，发行人涂层服务收入均来自于客户 A，定制化涂层服务尚无成熟的细分市场和对应的市场规模数据，因此相关收入未计入 QY Research 统计的中国 CVD 碳化硅零部件产品销售市场规模中。

现阶段，发行人将集中资源和精力发展半导体设备零部件销售业务，对于涂层服务，客户 A 的涂层服务需求除通过其集团内自行消化以外，其他涂层服务零部件均由发行人供货，发行人将积极维护与客户 A 的合作关系，并视行业发展情况拓展光伏领域客户的需求。

考虑到客户 A 继续扩产及相关零部件的替换需求，涂层服务将成为发行人营业收入的有益补充。2022 年、2023 年 1-10 月，发行人涂层服务收入分别为 5,296.19 万元和 3,461.24 万元，截至 2023 年 10 月底在手订单 1,392.00 万元（含

税)。

### 3) 外购零部件

发行人外购零部件主要为设备内热场产品，如保温毡、隔热罩、挡块等，上述热场产品一般在石墨基底上涂碳或通过烧结的方法，形成碳基复合材料等，不属于 CVD 碳化硅零部件。外购零部件主要系发行人为满足客户 SiC 外延设备零部件成套使用需求，向供应商定制并外购部分零部件用于与自制零部件配套出售。因此，报告期内外购零部件产品的收入增长趋势与 SiC 外延设备零部件基本一致，外购零部件产品面临的下游需求变化等情况与发行人 SiC 外延设备零部件紧密相关，具体的下游市场情况分析 & 细分市场规模预测假设及预测过程详见本问询函回复问题 5 之“一、(二) 1、(1) SiC 外延设备零部件”。发行人预测的外购零部件国内市场总容量数据如下：

单位：万元

项目	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E	复合增长率
外购零部件国内市场 规模预测	5,500	9,970	13,236	15,934	18,122	34.73%

注：发行人外购零部件主要为碳基复合材料，并非 CVD 碳化硅零部件。

由于功率器件、集成电路、光伏等泛半导体行业保持强劲增长以及 LED 行业逐步复苏且进入稳步增长期，下游外延片、芯片及器件出货量持续创新高，外延设备的需求量及开机率持续增长，因此设备用零部件市场不断扩大，发行人产品国内市场总容量保持持续增长。

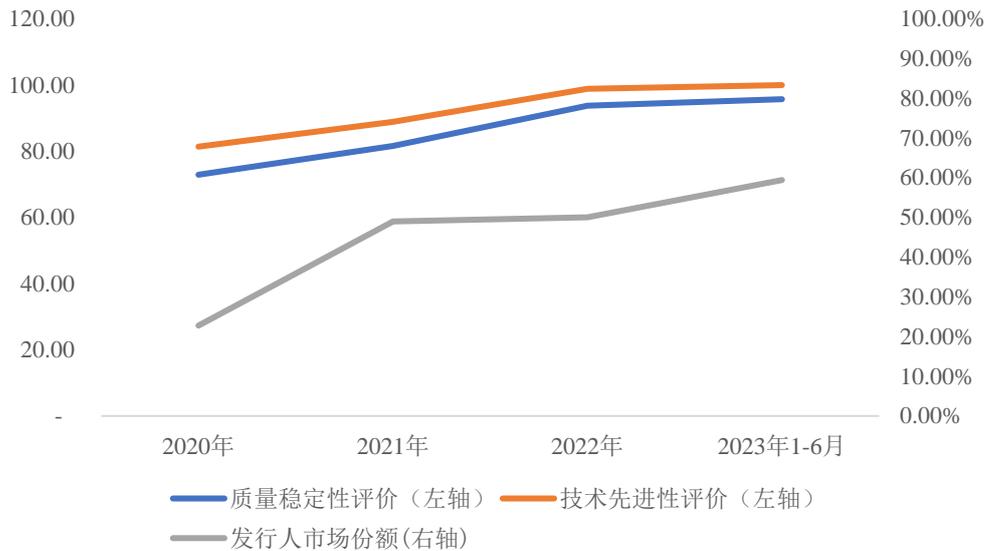
#### (2) 国产替代市场规模

根据 QY Research 统计数据，2022 年度，发行人在国内 CVD 碳化硅零部件市场份额为 14.51%，其他国内厂商国内 CVD 碳化硅零部件市场份额合计为 3.80%，2022 年国内 CVD 碳化硅零部件市场国产替代比例合计为 18.31%。

#### 1) SiC 外延设备零部件国产替代进程

报告期内，发行人持续进行碳化硅涂层的制备方法及技术改进，不断缩小与境外供应商的产品技术差距，并不断提升产品质量稳定性，国产替代进程不断加快。报告期内，发行人 SiC 外延设备零部件产品质量稳定性、技术先进性与国外

供应商产品的比较情况<sup>2</sup>及发行人国内整体市场份额<sup>3</sup>变化如下：



注：图中评分为发行人分数，以国外供应商为基准（即国外供应商为 100 分）对发行人进行评价。

由上图可知，报告期内，发行人 SiC 外延设备零部件产品质量稳定性、技术先进性不断提升，与国外供应商产品差距大幅缩小，发行人 SiC 外延设备零部件国内市场份额持续提升，2022 年，发行人在国内 SiC 外延设备零部件的整体市场份额达到 50%。

未来发行人将通过持续提升技术水平、稳步扩大产能、提升客户服务能力及缩短交期，进一步提升产品供给能力。同时，SiC 外延设备国内存量市场与增量市场国产化率的持续提升，将共同促进 SiC 外延设备零部件国产化进程。

技术端，报告期内，发行人持续进行碳化硅涂层的制备方法及技术改进，不断缩小与境外供应商的产品技术差距，并不断提升产品质量稳定性，国产替代进程不断加快。2023 年 1-6 月，与国外供应商相比，发行人 SiC 外延设备零部件产品质量稳定性及技术先进性水平基本不存在差异，但发行人具备供货周期短、响应速度快的本土化优势及价格优势。未来，发行人将持续进行碳化硅涂层石墨零部件产品迭代相关研发，不断提升技术水平及客户服务能力，促进未来市场份额

<sup>2</sup> 产品质量稳定性、技术先进性与国外供应商产品的比较情况来自于对报告期内发行人 SiC 外延设备零部件主要客户的访谈及问卷调查；

<sup>3</sup> 发行人市场份额数据为根据报告期内发行人 SiC 外延设备零部件收入规模和北京第三代半导体产业技术创新战略联盟出具的关于 2020 年-2022 年国内 SiC 外延设备零部件市场规模数据、发行人预测的 2023 年国内 SiC 外延设备零部件市场规模数据（具体测算过程详见问题 5 之“一、（二）1、（1）3”）测算

进一步提升。

需求端，下游 SiC 外延设备使用厂商和设备厂商国产化进程加快促进零部件国产替代进程加快。发行人 SiC 外延设备零部件产品客户为国内领先的 SiC 外延片生产厂商和设备厂商，碳化硅功率器件行业的高速发展将带动外延片厂商和设备厂商业务规模快速增长。根据东吴证券行业研究报告，2022 年以来，发行人客户瀚天天成、广东天域等国内主要 SiC 外延片厂商均新增了长期扩产计划，产能扩张速度较快，外延设备增量及保有量将持续增加；发行人客户北方华创、晶盛机电、深圳市纳设智能装备有限公司、芯三代半导体科技（苏州）有限公司等国内主要 SiC 外延设备厂商设备出货量及在手订单数量均有大幅增长，外延片厂商和外延设备厂商的产能扩张将会直接增大对发行人 SiC 外延设备零部件以及外购零部件产品的需求。

SiC 外延设备零部件国产替代市场规模如下：

单位：万元

项目	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E
SiC 外延设备用 CVD 碳化硅零部件国内市场规模预测	22,000	39,881	52,946	63,736	72,489
其中：国产替代市场规模	14,092	27,474	38,669	50,309	61,516
整体市场国产化率	64%	69%	73%	79%	85%
其中：发行人贡献国产化率	50%	54%	56%	60%	65%
其他国产厂商贡献国产化率	14%	15%	17%	18%	20%

注：1、SiC 外延设备零部件供应商技术水平对比、市场国产化进程分析、国产替代市场规模预测过程及相关假设详见本问询函回复问题 5 之“一、（二）1、（1）2）国产化进程及最新进展、预计未来进展情况和 3）预计未来 3-5 年发行人下游市场容量及市场占有率变化情况”；

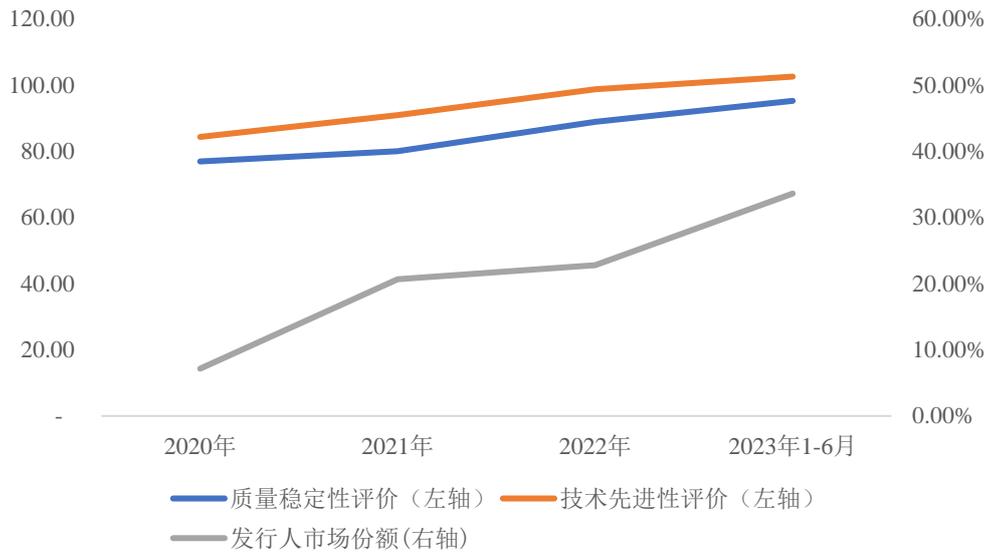
2、整体市场国产化率=发行人贡献国产化率+其他国产厂商贡献国产化率，部分尾数差异系四舍五入原因。

SiC 外延设备零部件国产替代市场规模预计将由 2022 年的 1.4 亿元增长至 2026 年的 6.2 亿元，复合增长率约为 44.55%。

## 2) MOCVD 设备零部件国产替代进程

报告期内，发行人 MOCVD 设备零部件产品质量稳定性、技术先进性与国

外供应商产品的比较情况<sup>4</sup>及发行人国内整体市场份额<sup>5</sup>变化如下：



注：图中评分为发行人分数，以国外供应商为基准（即国外供应商为 100 分）对发行人进行评价。

由上图可知，报告期内，发行人 MOCVD 设备零部件产品质量稳定性、技术先进性不断提升，从技术先进性角度来看，到 2023 年上半年，发行人 MOCVD 设备零部件技术水平已经略高于国外供应商技术水平，产品质量稳定性与国外供应商接近。

未来发行人将通过持续提升产品质量稳定性、客户服务能力及缩短交期，进一步提升产品供给能力。同时，下游 MOCVD 设备存量市场和增量市场国产化进程持续提升，将共同促进 MOCVD 设备零部件国产化进程提升。

技术端，报告期内，发行人持续进行碳化硅涂层的制备方法及技术改进，不断缩小与境外供应商的产品技术差距，并不断提升产品质量稳定性，国产替代进程不断加快。根据主要客户访谈和问卷调查，到 2023 年上半年，发行人 MOCVD 设备零部件产品技术先进性已经略高于国外供应商，产品质量稳定性略有差异。整体来说，发行人 MOCVD 设备零部件产品与国外供应商相比，在质量稳定性和技术先进性方面基本不存在差异。未来，发行人将加强与下游客户沟通，持续进行产品质量改进，促进未来市场份额进一步提升。

<sup>4</sup> 产品质量稳定性、技术先进性与国外供应商产品的比较情况来自于对报告期内发行人 MOCVD 设备零部件主要客户的访谈及问卷调查；

<sup>5</sup> 发行人市场份额数据为根据报告期内发行人 MOCVD 设备零部件收入规模和中关村半导体照明工程研发及产业联盟出具的关于 2020 年-2022 年国内 MOCVD 设备零部件市场规模数据、发行人预测的 2023 年国内 MOCVD 设备零部件市场规模数据（具体测算过程详见问题 5 之“一、（二）1、（2）3”）测算

需求端，下游 MOCVD 设备使用厂商和设备厂商国产化进程加快将促进零部件国产替代进程加快。基于国家支持和 Mini/Micro-LED 技术的不断成熟及商业化，2022 年，发行人客户三安光电、华灿光电、聚灿光电等头部 LED 芯片制造企业积极扩产，投资项目集中在 Mini/Micro-LED 领域，有利于带动 MOCVD 设备市场及零部件市场规模进一步增加。发行人客户中微公司作为国内 MOCVD 设备龙头企业，打破国外厂商垄断格局，具备生产蓝光 LED、深紫外 LED、Mini LED 等多种类型的 MOCVD 设备能力，MOCVD 设备基本已经实现国产替代，在 LED 芯片制造企业积极扩产的背景下，预计未来国产 MOCVD 设备出货量持续增加，带动 MOCVD 设备零部件国产化进程提升。

MOCVD 设备零部件国产替代市场规模如下：

单位：万元

项目	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E
MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件国内市场规模预测	29,000	31,897	35,094	39,006	41,952
其中：国产替代市场规模	7,926	11,053	14,310	18,787	22,815
整体市场国产化率	27%	35%	41%	48%	54%
其中：发行人贡献国产化率	22%	29%	35%	41%	46%
其他国产厂商贡献国产化率	5%	5%	6%	7%	8%

注：1、MOCVD 设备零部件供应商技术水平对比、市场国产化进程分析、国产替代市场规模预测过程及相关假设详见本问询函回复问题 5 之“一、（二）1、（2）2）国产化进程及最新进展、预计未来进展情况和 3）预计未来 3-5 年发行人下游市场容量及市场占有率变化情况”；

2、整体市场国产化率=发行人贡献国产化率+其他国产厂商贡献国产化率，部分尾数差异系四舍五入原因。

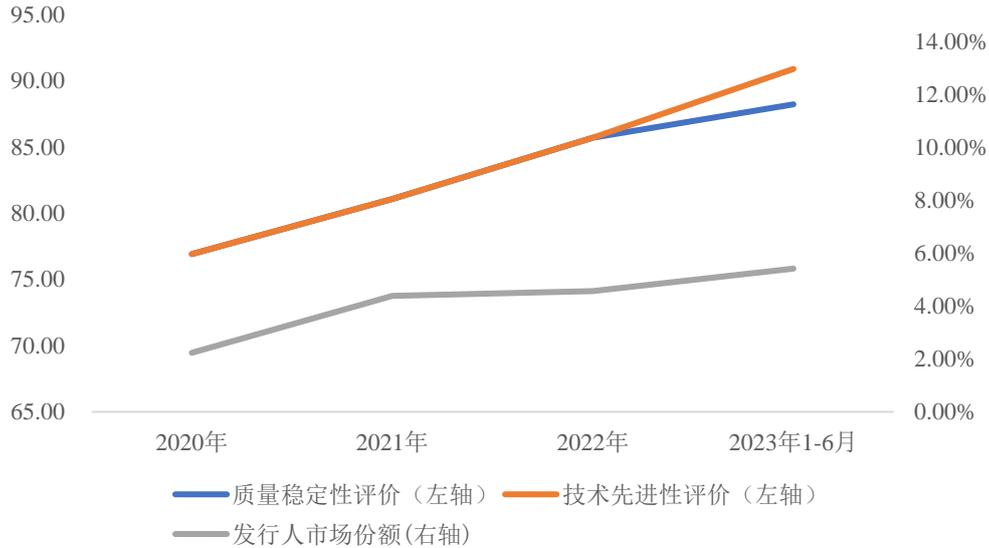
MOCVD 设备零部件国产替代市场规模预计将由 2022 年的 0.8 亿元增长至 2026 年的 2.3 亿元，复合增长率约为 30.25%。

### 3) Si 外延设备零部件国产替代进程

报告期内，发行人 Si 外延设备零部件产品质量稳定性、技术先进性与国外供应商产品的比较情况<sup>6</sup>及发行人国内整体市场份额<sup>7</sup>变化如下：

<sup>6</sup> 产品质量稳定性、技术先进性与国外供应商产品的比较情况来自于对报告期内发行人 Si 外延设备零部件主要客户的访谈及问卷调查；

<sup>7</sup> 发行人市场份额数据为根据报告期内发行人 Si 外延设备零部件收入规模和中关村集成电路材料产业技术创新联盟出具的关于 2020 年-2022 年国内 Si 外延设备零部件市场规模、发行人预测的 2023 年国内 Si 外延设备零部件市场规模数据（具体测算过程详见问题 5 之“一、（二）1、（3）3）”）测算



注：图中评分为发行人分数，以国外供应商为基准（即国外供应商为 100 分）对发行人进行评价。

与国外供应商相比，发行人 Si 外延设备零部件产品质量稳定性、技术先进性存在一定差距，但是差距在逐步缩小。目前，国内 Si 外延设备零部件仍以国外供应商为主，发行人 Si 外延设备零部件国内市场份额较低。

报告期内，发行人已具备生产 Si 外延设备零部件的能力，并与国内 Si 外延设备生产商及使用厂商建立合作关系。未来发行人将继续提升 Si 外延设备零部件技术水平，与下游客户紧密协作，促进 Si 外延设备零部件国产化进程提升。

技术端，发行人 Si 外延设备零部件技术能力虽然落后于国外供应商，但报告期内差距快速缩小，发行人已稳定向国内厂商供应 Si 外延设备零部件。报告期内，发行人已与 Si 外延设备厂商北方华创建立合作关系，并实现 Si 外延设备零部件的销售；同时，发行人已成为电科集团、浙江晶睿电子科技有限公司等 Si 外延片厂商的重要供应商。未来发行人将通过与 Si 外延设备厂及 Si 外延片厂商密切合作，不断提升产品技术水平，缩小与国外供应商的差距。

需求端，Si 外延设备及 Si 外延片国产化是未来发展的主流方向，市场空间较大。半导体 Si 外延片属于半导体硅片，是集成电路产业基础性的原材料，Si 外延片国产化进程对于集成电路产业国产化发展有重要影响，从半导体产业供应链安全和自主可控角度，Si 外延设备及 Si 外延片国产化是半导体产业链未来发展的必经之路，Si 外延设备及 Si 外延片国产替代市场空间较大。Si 外延设备及 Si 外延片国产化发展有利于促进 Si 外延设备零部件的国产化进程。

Si 外延设备零部件国产替代市场规模如下：

单位：万元

项目	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E
Si 外延设备用 CVD 碳化硅零部件国内市场规模预测	39,000	47,854	55,349	63,678	72,417
其中：国产替代市场规模	1,958	2,853	5,572	9,013	13,046
整体市场国产化率	5%	6%	10%	14%	18%
其中：发行人贡献国产化率	5%	5%	8%	11%	14%
其他国产厂商贡献国产化率	0%	1%	2%	3%	4%

注：1、Si 外延设备零部件供应商技术水平对比、市场国产化进程分析、国产替代市场规模预测过程及相关假设详见本问询函回复问题 5 之“一、（二）1、（3）2）国产化进程及最新进展、预计未来进展情况和 3）预计未来 3-5 年发行人下游市场容量及市场占有率变化情况”；

2、整体市场国产化率=发行人贡献国产化率+其他国产厂商贡献国产化率，部分尾数差异系四舍五入原因。

Si 外延设备零部件国产替代市场规模预计将由 2022 年的 0.2 亿元增长至 2026 年的 1.3 亿元，复合增长率约为 60.67%。

#### 4) 其他产品情况

CVD 碳化硅零部件用于的其他集成电路制造设备主要为刻蚀、快速热处理设备等，发行人正在研发的实体碳化硅产品即为刻蚀设备、快速热处理设备用 CVD 碳化硅零部件。报告期内，发行人上述产品仍处于研发阶段，目前处于样品试制中，尚未实现规模化生产。由于刻蚀设备、快速热处理设备相关行业及设备用 CVD 碳化硅零部件技术门槛较高，目前国内市场被国外厂商所垄断，发行人难以获取行业内国内设备厂商、设备使用厂商数据及信息，且发行人相关产品尚未实现规模化生产，因此发行人基于谨慎角度及信息可得性角度考虑，暂不预测其他集成电路制造设备用 CVD 碳化硅零部件的国产替代市场情况。

发行人涂层服务业务起源于 2019 年客户 A 研发新型多晶硅原料生产方式需要对设备零部件进行碳化硅涂层，因此客户 A 与发行人合作，发行人新增涂层服务相关业务，现阶段涂层服务仅客户 A 一家。客户 A 涂层服务不涉及国外供应商情况，因此不涉及国产替代市场规模。

外购零部件主要系发行人为满足客户 SiC 外延设备零部件成套使用需求，向供应商定制并外购部分零部件用于与自制零部件配套出售。发行人外购零部件业务的主要客户同样也是发行人 SiC 外延设备零部件业务的客户，根据 2021 年、

2022年发行人销售数据，SiC外延设备零部件与外购零部件的销售金额比例约为4:1。因此预测外购零部件各年国产替代市场规模为SiC外延设备零部件国产替代市场规模的25%，具体数据如下：

单位：万元

项目	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E
外购零部件国内市场规模预测	5,500	9,970	13,236	15,934	18,122
其中：国产替代市场规模	3,523	6,869	9,667	12,577	15,379
整体市场国产化率	64%	69%	73%	79%	85%
其中：发行人贡献国产化率	50%	54%	56%	60%	65%
其他国产厂商贡献国产化率	14%	15%	17%	18%	20%

注：整体市场国产化率=发行人贡献国产化率+其他国产厂商贡献国产化率，部分尾数差异系四舍五入原因。

### (3) 竞争对手引入下游客户股东、产能规划、达产时间、最新进展

根据企查查工商信息查询，国内竞争对手引入下游客户股东情况如下：

序号	企业名称	直接股东	主要产业资本方	引入时间
1	德智新材料	深圳哈勃科技投资合伙企业（有限合伙）、中电科（南京）产业投资基金合伙企业（有限合伙）	华为技术有限公司、电科集团	2021年9月、2023年6月
2	六方科技	宁波江丰电子材料股份有限公司及北京江丰同创半导体产业基金（有限合伙）	宁波江丰电子材料股份有限公司	2023年3月
3	成都超纯	中微公司及无锡正海缘宇创业投资合伙企业（有限合伙）	中微公司	2022年6月
4	苏州铠欣	研微（江苏）半导体科技有限公司	研微（江苏）半导体科技有限公司	2023年10月

根据国内竞争对手官网、新闻资讯等公开信息检索，发行人主要国内竞争对手产能及规划情况如下：

公司	主要产品情况	产能规划情况	达产时间及最新进展
德智新材料	LED外延设备用组件、三代半外延设备用组件、硅基外延设备用组件、SiC刻蚀环、SiC晶舟等	公司2023年预计将生产线由6条扩充到16条，二期项目也即将开工建设，预计总产值达5亿元。	-
六方科技	公司产品包括CVD碳化硅涂层产品、石墨制品及碳化钼涂层制品	2023年，公司拥有厂房1万平米、10条生产线。即将扩增8条生产线，产能规模超2亿元，即将启动100亩的新基地建设以满足未来	-

公司	主要产品情况	产能规划情况	达产时间及最新进展
		持续增长的需要。	
成都超纯	公司产品包括精密光学器件、半导体组件及材料	-	-
苏州铠欣	高纯碳化硅涂层石墨零部件、碳化硅陶瓷基复合材料制品	公司预计于 2022 年底扩产至 10 条生产线, 并实现年产 4,000 片基座, 产值将达到 2 亿元。	-

注：“-”即未检索到相关信息。

#### (4) 发行人及主要竞争对手市场占有率及变化

根据 QY Research 统计数据, 2022 年度, 发行人 CVD 碳化硅零部件国内市场份额为 14.51%, 其他国内厂商 CVD 碳化硅零部件国内市场份额为 3.80%。发行人及主要竞争对手 2022 年-2026 年各细分产品国内市场的预计市场份额数据详见本题回复之“一、(二) 1、(2) 国产替代市场规模”。

根据对发行人 21 家主要客户的调查问卷和访谈 (上述客户占发行人各期收入的比例为 71.41%、81.06%、83.71%和 80.78%), 发行人均为上述客户 CVD 碳化硅零部件的第一国内供应商, 而其他国内供应商整体占比较低。报告期内, 发行人主要客户对发行人、除发行人以外的国内供应商的同类产品采购比例如下:

产品类型	调查客户数量	2023年1-6月		2022年		2021年		2020年	
		发行人份额情况	其他国内供应商份额情况	发行人份额情况	其他国内供应商份额情况	发行人份额情况	其他国内供应商份额情况	发行人份额情况	其他国内供应商份额情况
SiC 外延设备零部件	11	9 家客户供货比例不低于 60%； 1 家客户供货比例不低于 50%； 1 家客户供货比例不低于 40%。	1 家客户供货比例 0%； 3 家客户供货比例 0%~5%； 3 家客户供货比例 低于 10%； 3 家客户供货比例 例 20%~40%； 1 家客户发行人与其他国内竞争对手的供货比例为 50%:50%（该客户占发行人 2023 年 1-6 月该类产品收入的 3.00%）	7 家客户供货比例不低于 60%； 3 家客户供货比例不低于 50%； 1 家客户供货比例不低于 40%。	6 家客户供货比例 0%； 3 家客户供货比例 0%~5%； 2 家客户（合计占该类产品收入的 8.71%），发行人与其他国内竞争对手分别占 2 家客户 60%:40%和 50%:50%的供货比例。	3 家客户供货比例不低于 60%； 5 家客户供货比例不低于 50%； 2 家客户供货比例 30%~40%； 1 家客户供货比例 0%，发行人尚未进入客户供应链。	10 家客户供货比例 0%； 1 家客户供货比例 5%。	5 家客户供货比例不低于 40%； 3 家客户供货比例 5%~30%； 3 家客户供货比例 0%，发行人尚未进入客户供应链。	11 家客户供货比例 0%。
MOCVD 设备零部件	7	6 家客户供货比例不低于 60%； 1 家客户供货比例不低于 40%。	3 家客户供货比例 0%； 4 家客户供货比例 0%~5%。	3 家客户供货比例不低于 60%； 4 家客户供货比例 20%~40%。	4 家客户供货比例 0%； 2 家客户供货比例 0%~5%； 1 家客户供货比例低于 10%。	3 家客户供货比例不低于 60%； 1 家客户供货比例 20%~40%；	6 家客户供货比例 0%； 1 家客户供货比例 10%~20%。	1 家客户供货比例不低于 50%； 2 家客户供货比例 20%~40%；	7 家客户供货比例 0%。

产品类型	调查客户数量	2023年1-6月		2022年		2021年		2020年	
		发行人份额情况	其他国内供应商份额情况	发行人份额情况	其他国内供应商份额情况	发行人份额情况	其他国内供应商份额情况	发行人份额情况	其他国内供应商份额情况
						3家客户供货比例 5%~10%。		3家客户供货比例 0%~10%； 1家客户供货比例 0%，发行人尚未进入客户供应链。	
Si 外延设备零部件	4	1家客户供货比例不低于60%； 3家客户供货比例 15%~30%。	1家客户供货比例 0%； 2家客户供货比例 0%~5%； 1家客户供货比例 5%~15%。	2家客户供货比例 30%； 2家客户供货比例 10%~25%。	2家客户供货比例 0%； 1家客户供货比例 0%~5%； 1家客户供货比例 5%~10%；	1家客户供货比例 30%； 3家客户供货比例 10%~20%。	3家客户供货比例 0%； 1家客户供货比例 0%~5%	3家客户供货比例 10~20%； 1家客户供货比例 0%，发行人尚未进入客户供应链。	4家客户供货比例 0%
涂层服务	1	除客户集团内自行生产以外，其他均由发行人供货	供货比例 0%	除客户集团内自行生产以外，其他均由发行人供货	供货比例 0%	除客户集团内自行生产以外，其他均由发行人供货	供货比例 0%	除客户集团内自行生产以外，其他均由发行人供货	供货比例 0%

注：21家主要客户中，存在2家主要客户同时采购发行人2类产品，且在2类产品领域均为国内龙头企业，因此调查客户数量一列合计为23家。

(5) 竞争对手引入下游客户股东、扩张产能增加产品供给对竞争格局、产品价格及发行人收入、毛利率及生产经营的影响

1) 对竞争格局的影响

①下游市场受需求扩张及国产替代进程加快影响，国产替代市场规模增速较快，可以容纳发行人及其他国产厂商进行良性竞争

由于功率器件、集成电路、光伏等泛半导体行业保持强劲增长以及 LED 行业逐步复苏且进入稳步增长期，下游外延片、芯片及器件出货量持续创新高，外延设备的需求量及开机率持续增长，因此设备用零部件市场不断扩大，发行人产品国内市场总容量保持持续增长。

报告期内，发行人持续进行碳化硅涂层的制备方法及技术改进，不断缩小与境外供应商的产品技术差距，并不断提升产品质量稳定性。到 2023 年上半年，发行人 SiC 外延设备零部件、MOCVD 设备零部件、外购零部件产品技术水平与国外厂商已基本不存在差异，Si 外延设备零部件技术水平与国外厂商差距大幅缩小。且国产厂商具备供货周期短、响应速度快的本土化优势及价格优势，国产厂商对应的国产替代进程不断加快。基于上文分析和测算，发行人目前主要产品的国产替代市场规模预测变化如下：

单位：万元

国产替代市场规模	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E	复合增长率
SiC 外延设备零部件	14,092	27,474	38,669	50,309	61,516	44.54%
MOCVD 设备零部件	7,926	11,053	14,310	18,787	22,815	30.25%
Si 外延设备零部件	1,958	2,853	5,572	9,013	13,046	60.67%
外购零部件	3,523	6,869	9,667	12,577	15,379	44.54%
合计	27,500	48,249	68,218	90,687	112,755	42.30%

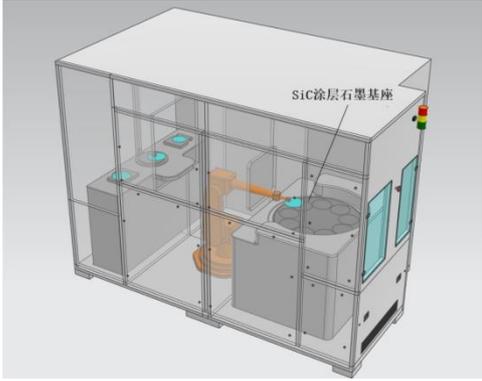
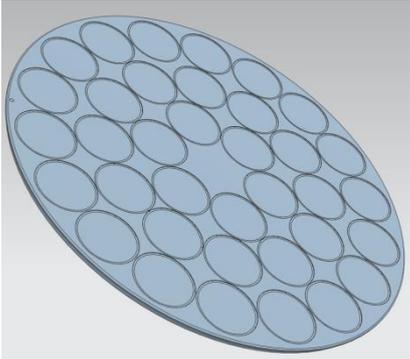
由上表可知，上述产品预计 2026 年国产替代市场规模合计约为 11 亿元，2022 年至 2026 年复合增长率约为 42%，各细分市场增长速度均较快。

发行人成立前，CVD 碳化硅零部件市场中未有国内厂商实现批量供货，国际及国内市场均被国外龙头厂商垄断。发行人抓住了 2017-2018 年，MOCVD 设备零部件国内断供危机的特殊背景，化危机为机遇，在与国外厂商的正面竞争中不断提升自身的技术水平，具体背景及过程如下：

**A) 发行人产品研发背景和历程概述**

**a) CVD 碳化硅零部件对晶圆外延良率有重要影响，研发难度大，历史上长期被国外厂商垄断，国内厂商难以获得下游设备厂商及设备使用厂商客户的验证机会，国产替代进程缓慢**

发行人生产的 CVD 碳化硅零部件主要应用于半导体外延设备反应腔内，对于下游客户生产 LED 外延片、SiC 外延片和 Si 外延片的性能有重要影响。以代表产品碳化硅涂层石墨基座为例，碳化硅涂层石墨基座是衬底的承载体和导热体，碳化硅涂层石墨基座的热稳定性、热均匀性对外延材料生长的质量起到重要作用，对薄膜材料的均匀性和纯度有重要影响。以 MOCVD 设备用碳化硅涂层石墨基座（36 片 4 吋石墨基座）为例，产品情况如下：

发行人产品在半导体设备中的位置	发行人产品
发行人产品位于 MOCVD 设备反应腔内，直接接触晶圆	放置 36 片 4 吋衬底，用于生长 LED 用蓝光外延片
	

但是相关零部件产品技术门槛高，研发难度极大，叠加国外厂商长期垄断，历史上国产化进程很慢。CVD 碳化硅零部件研发难度及技术门槛主要在于：

维度	研发难度及技术门槛	具体描述
设备层面	首先需要突破 CVD 沉积炉的研发	在发行人技术突破以前，国内并没有可用于生产合格 CVD 碳化硅零部件的成熟的沉积炉设备技术。

维度	研发难度及技术门槛	具体描述
工艺及产品层面	对零部件的碳化硅涂层的均匀性和精度要求极高	发行人代表产品石墨基座上有 1 个到 41 个片坑不等，石墨基座上不同片坑均需保证涂层精度达到要求，且均匀性、一致性不存在差异，使得晶圆在高温、高速旋转状态（20 转/秒）下正常处于石墨基座的 pocket 之上进行外延生长，不发生飞片（晶圆脱离 pocket 的现象）、裂片； 涂层零部件种类多，形状各异，最大直径达到 800 毫米，长期在半导体设备反应腔内 NH <sub>3</sub> 、Cl <sub>2</sub> 、HCl 等强腐蚀性的超高温反应气体环境中使用，对涂层的一致性、稳定性、寿命（不能有裂纹和破孔）要求非常高。
验证层面	获得下游客户大批量验证机会很难	由于 CVD 碳化硅零部件对于晶圆外延良率有重要影响，下游客户轻易不引入新的供应商，除非产品核心参数指标能够全面对标已有供应商才能获得下游客户的验证机会。

特别是由于国外厂商基于先发优势，形成了 CVD 碳化硅零部件的技术壁垒，国内厂商在对 CVD 沉积炉、涂层工艺缺乏技术积累的情况下，很难获得下游客户的验证机会。而作为半导体设备零部件厂商，提升技术的关键点是零部件产品需要能在客户产线上持续使用，从而获得客户不断反馈需求及意见，促进零部件厂商持续进行工艺、品质调整，最终实现零部件产品的质量提升。

因此，在发行人技术突破之前，国内 CVD 碳化硅零部件领域始终处于“国内厂商缺乏涂层设备、工艺技术→无法对标国外厂商产品性能→无法获得下游客户验证机会→无法获得改进涂层设备、工艺技术的机会→国内厂商投入相关领域的研发动力较低→国内厂商缺乏涂层设备、工艺技术”的恶性循环中，国产替代进程缓慢。根据 QY Research 统计数据，在 2018 年，国内 CVD 碳化硅零部件市场的国产化率仅 1.21%（其中 1.01%为发行人贡献）。

**b) 2017 年，MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件出现断供危机，国内下游客户开发国产供应商积极性提高，开放验证机会。朱佰喜先生创立发行人，积极投身零部件国产化工作**

**(a) 国内 MOCVD 设备零部件出现断供危机，但国内零部件厂商首次获得了下游客户大力支持开发 CVD 碳化硅零部件的机会**

2017 年以前，全球 MOCVD 设备市场主要被美国 Veeco、德国 Aixtron 等厂商垄断。2017 年开始，中微公司生产的 MOCVD 设备逐渐打破上述企业的垄断。半导体设备厂商竞争激烈，2017 年上半年，美国 Veeco 对中微公司 MOCVD 设备用碳化硅涂层石墨基座的国外供应商西格里碳素开展专利诉讼，要求禁止西格里碳素向中微公司供货，从而企图阻碍中微公司的设备销售。2017 年下半年，纽约法院根据 Veeco 要求发布临时禁运令。当时，中微公司及下游设备使用厂商需要的碳化硅涂层石墨基座均未有合格国内供应商，零部件存在“断供”风险，直接影响中微公司设备销售及使用中微公司设备的 LED 外延片生产商的生产运营。

在 MOCVD 设备零部件断供危机下，国内零部件厂商首次获得了下游客户大力支持开发 CVD 碳化硅零部件的机会。为尽快解决供应链安全问题，中微公司等下游客户同时验证多家碳化硅涂层石墨零部件的潜在供应商。但由于 CVD 碳化硅零部件技术门槛较高，而除发行人以外的其他潜在供应商基本都有已有的主营业务，因此投入研发的积极性相对较低。

**(b) 发行人实际控制人朱佰喜具有光伏设备、热场系统、石墨加工等领域多年学习、研发、管理经验，创立发行人专门挑战 CVD 碳化硅零部件行业门槛**

发行人实际控制人朱佰喜先生 1997 年毕业于太原重型机械学院模具设计与制造专业并取得学士学位，毕业后至发行人 2017 年底成立的接近 20 年的时间内，长期从事机械、设备类相关开发工作。在石金科技任职期间，朱佰喜进一步积累了光伏设备制造、光伏热场技术、石墨加工等知识储备。虽然光伏设备因不需要进行 CVD 碳化硅涂层，在设备不同位点温度控制精度、设备内气体流场控制、旋转机构和进出气管路耐腐蚀和 SiC 堵塞等多方面较 CVD 碳化硅沉积炉有很大的技术差异和控制精度差距，但是在设备热场设计逻辑、设备通用结构知识等方面具有相似性。

2013年，石金科技启动石墨盘 SiC 涂层技术研发项目，受限于项目需要攻克的技术难点众多、项目并非石金科技重点投入的业务领域等原因，项目整体研发进展缓慢。朱佰喜作为当时研发项目的负责人，由于在石金科技期间还历任研发部经理、副总经理、总经理、研发总监等职务，精力也无法全部集中在该研发项目中。2017-2018年，受经济下行、上游石墨原材料涨价、光伏行业政策变化、产品价格下降等因素影响，石金科技处于亏损的状态，不再继续推进石墨盘 SiC 涂层技术研发项目。

朱佰喜先生基于对自己从业以来相关知识、经验储备的信心，零部件断供危机下产业链下游客户存在积极的国内零部件供应商开发意愿的行业背景，以及作为企业家对行业趋势判断的眼光和魄力，成立发行人专门从事 CVD 碳化硅零部件的研发。

**c) 发行人专门从事 CVD 碳化硅零部件的研发，2019年8月核心技术初步形成，为发行人赢得了与国外厂商竞争的机会，实现了国内合格 CVD 碳化硅零部件“从无到有”的过程，开始打破 CVD 碳化硅零部件领域的恶性循环**

发行人自成立之初，一心一意从事 CVD 碳化硅零部件的研发工作。作为初创企业，在行业内其他潜在供应商对技术突破信心不足的环境下，发行人在 2017 年底至 2019 年 8 月研发投入接近 1,550 万元；发行人实际控制人朱佰喜先生在租赁的厂区工作生活，带领团队攻克技术难点，在客户现场持续与客户技术人员探讨零部件的问题及改进方案，发行人积极响应下游客户需求的态度、刻苦钻研技术的勤奋、朱佰喜先生及研发团队在设备、石墨产业链上的知识储备等均给下游客户留下了深刻的印象。

自 2017 年底发行人成立，至 2019 年 8 月发行人核心技术初步形成，发行人经历约 20 个月的时间，研发形成了 CVD 碳化硅沉积原型炉和初代碳化硅涂层技术。但自主开发的设备及技术生产的产品与国外厂商的产品仍有较大的技术差距，发行人于 2019 年下半年-2020 年初通过中微公司、聚灿光电、华灿光电等主要客户验证时，当时发行人技术水平与国外厂商仍存在较大差距，上述客户主要基于自身供应链安全、发行人在定制化开发、响应速度等方面的优势而通过了发行人的产品验证。根据国外厂商西格里碳素（即断供危机中被禁止向中微公司提供零部件的国外厂商）的产品说明书，2019 年西格里碳素的 MOCVD 设备用石

墨基座典型产品表现最好的炉次（寿命）为 200 次，而发行人当时仅为 100 次左右。

2019 年，发行人产品通过了部分下游客户的验证，从保证国内供应链安全性的角度，在突发情形发生的情况下，发行人具备了作为合格供应商向国内市场提供合格零部件产品的能力，可以保证下游客户生产的不中断。在这个阶段，发行人实现的是国内合格 CVD 碳化硅零部件“从无到有”的过程。但与国外厂商技术的差距，使发行人尚无法获得下游客户的大批量订单，发行人收入水平较低，2019 年全年发行人实现收入仅约 1,600 万元。

虽然核心技术初步形成时，发行人与国外厂商有较大差距，但上述初步形成的核心技术是发行人重要的技术起源，在国内半导体产业链面临供应链安全问题的特殊时期，为发行人赢得了进入国内 CVD 碳化硅零部件市场、与国外厂商竞争的宝贵机会。

**d) 2019 年 8 月至 2021 年底/2022 年初，发行人持续投入大量资源，技术水平进展较快，2021 年收入规模突破 1 亿元，在国内市场份额超越原国外垄断厂商之一的阔斯泰，实现了国产 CVD 碳化硅零部件技术达到国际主流水平，实现了国产替代，实现了国产 CVD 碳化硅零部件“从有到优”的过程**

2019 年-2021 年，由于断供危机、中美贸易战提升了下游客户的国产化意识，发行人在断供危机期间的表现也赢得了下游客户的认可，因此发行人作为下游客户的国产第一大供应商获得了产品在客户产线上长时间持续运行的机会，在过程中发行人也收获了客户运行的反馈信息，在拓展业务的过程中，也接触了更多的下游客户不同的工艺思路，为核心技术迭代提升提供了方向和思路，避免陷入无的放矢的境地。发行人新招聘了具有丰富的泛半导体行业设备及技术经验的核心技术人员薛抗美，研发团队逐步扩大，进一步提升了在客户处发现问题、并能自主开发解决问题的能力。

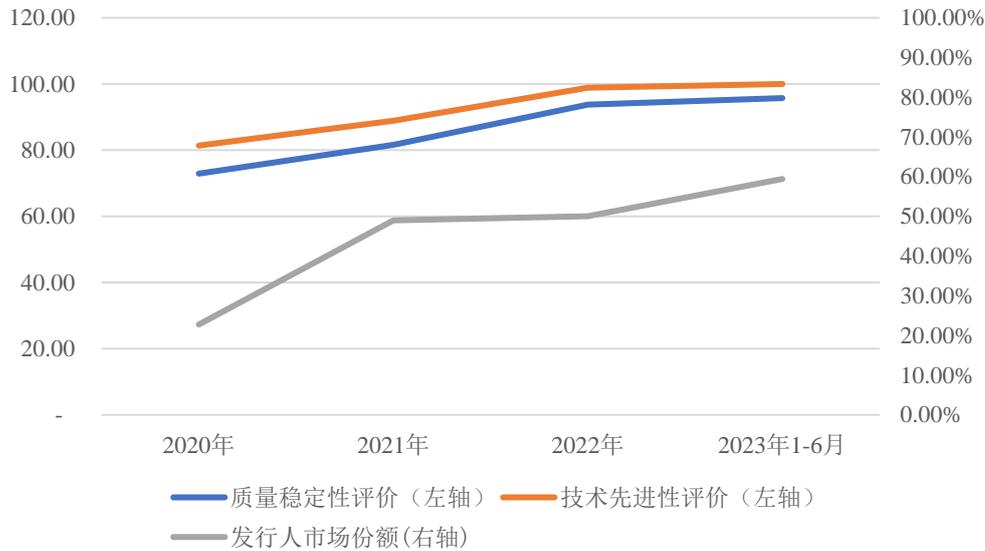
以报告期内发行人收入占比最大、收入增速最快的 SiC 外延设备零部件为例，报告期内，发行人 SiC 外延设备零部件产品质量稳定性、技术先进性与国外供应商产品的比较情况<sup>8</sup>及发行人整体 SiC 外延设备零部件国内市场份额<sup>9</sup>变化如

---

<sup>8</sup> 产品质量稳定性、技术先进性与国外供应商产品的比较情况来自于对报告期内发行人 SiC 外延设备零部件主要客户的访谈及问卷调查；

<sup>9</sup> 发行人市场份额数据为根据报告期内发行人 SiC 外延设备零部件收入规模和北京第三代半导体产业

下：



注：图中评分为发行人分数，以国外供应商为基准（即国外供应商为 100 分）对发行人进行评价。

上述评价为发行人各期产品表现的平均评价，且对照的是下游主要客户采购的国外厂商的批量供货产品，可见在 2021 年底/2022 年初时，发行人产品质量稳定性、技术先进性已与国外竞争对手批量供货产品的水平接近，即发行人技术水平达到国际主流水平。在此情况下，2021 年发行人产品收入突破 1 亿元，在 CVD 碳化硅零部件国内市场占有率达到 9.05%，排名第五，在中国企业中排名第一，首次超过国外龙头厂商阔斯泰的市场占有率，发行人实现了 CVD 碳化硅零部件的国产化替代，实现了国产 CVD 碳化硅零部件“从有到优”的过程。

**e) 2022 年至今，发行人产品持续批量供货，技术及经营规模进一步提升，构建了国产供应商的新技术门槛，建立了自身竞争力的护城河**

2022 年至今，随着发行人出货规模持续大幅提升，产品在设备使用中不断优化，发行人 CVD 碳化硅沉积炉技术和涂层技术持续迭代，单炉零部件装载量从 2021 年的平均 14.23 件/炉提升至 2023 年 1-6 月的平均 63.94 件/炉，代表产品在下游客户设备使用中最好表现的使用寿命超过 300 次，产品表面粗糙度不超过 2.5 $\mu\text{m}$ ，涂层后产品精度在 $\pm 5\mu\text{m}$  以内；2022 年发行人总收入接近 3 亿元，发行

技术创新战略联盟出具的关于 2020 年-2022 年国内 SiC 外延设备零部件市场规模数据、发行人预测的 2023 年国内 SiC 外延设备零部件市场规模数据（具体测算过程详见问题 5 之“一、（二）1、（1）3”）测算

人在国内 CVD 碳化硅零部件领域的市场份额达到 14.51%，排名国内第三，进一步超过了原国外垄断厂商西格里碳素（即断供危机中被限制给中微公司供货的国外供应商）和东洋炭素。

发行人在特殊的历史背景下取得了进入国内 CVD 碳化硅零部件领域的机会，并经过核心技术的持续迭代提升，已成长为比肩国外厂商的国内市场第三大 CVD 碳化硅零部件供应商。在目前的市场竞争环境下，发行人长期稳定供货解决了客户对于零部件供应安全的顾虑，下游客户通过新的 CVD 碳化硅零部件供应商的验证的基本标准为需要达到与发行人类似的技术水平，发行人在 2018 年-2019 年期间面临的行业机遇期可复制性很小。发行人近年来技术水平的不断提升和业务规模的快速增长显著提高了国内市场的行业准入门槛，形成了较强的技术壁垒、成本价格优势，其他国内厂商进入行业、获得客户批量订单的难度加大。

#### **B) 公司主营业务发展、核心技术形成的关键节点、参与人员、研发过程及资源投入情况**

发行人自成立以来，通过多年自主研发在半导体设备用碳化硅涂层石墨零部件领域掌握了 CVD 炉的高温度均一性热场系统技术、CVD 炉的高精度气体流场控制技术、CVD 炉内高温旋转技术、半导体设备零部件设计及精密加工技术、 $\beta$ -SiC CVD 的配方及工艺技术、高均匀性 SiC CVD 涂层技术、 $\beta$ -SiC CVD 的涂层“点缺陷”控制技术 7 项核心技术。

具体来说，发行人核心技术形成及提升经历了以下几个阶段：

**a) 核心技术初步形成期（发行人成立至 2019 年 8 月）：**截至 2019 年 8 月，发行人技术与国外厂商仍有较大差距，但核心技术的初步形成，为发行人赢得了与国外厂商竞争的机会，实现了国内合格 CVD 碳化硅零部件“从无到有”的过程

核心技术初步形成期，在发行人实际控制人、董事长、总经理、核心技术人员朱佰喜带领下，发行人 10 人左右研发团队聚焦设备研发、工艺研发和产品研发工作，形成 CVD 碳化硅沉积原型炉和初代碳化硅涂层技术，产品通过中微公司验证。核心技术初步形成期，发行人合计研发投入约 1,550 万元。

**（a）设备相关技术研发初期（发行人成立至 2018 年 9 月）**

在发行人技术突破以前，国内并没有可用于生产合格 CVD 碳化硅零部件的成熟的 CVD 沉积炉技术，设备相关技术完全需要发行人自主开发。在此阶段，发行人重点进行 CVD 碳化硅原型炉研发制造，特别是炉内热场温度均一性控制、气体流场控制、旋转机构和气路对高温腐蚀性反应环境下的稳定运行控制，研发设计形成 CVD 碳化硅沉积原型炉，用于后续工艺配方研发和产品制备使用，具体情况如下：

参与人员	研发过程及主要内容	阶段性研发成果	资源投入	主营业务发展
发行人实际控制人、董事长、总经理、核心技术人员朱佰喜基于自身在设备、机械领域的学习和工作经验积累，牵头攻克技术难点，10 人左右研	1、开展 CVD 碳化硅沉积炉的研发工作：对机械设计、热场、气场、电气系统等各方面进行设计、改造；研发、设计内部热场结构、变压器、加热器、隔热材料等完整体系；研发、设计气体流场结构，用于控制调节进气；根据 CVD 炉内热场、气场的设计及功能，同时设计炉内旋转机构，用于装载产品保证涂层均匀性； 2、拟开发可以适配用于 4/6 吋 LED 晶圆	1、研发设计形成 CVD 碳化硅沉积原型炉，用于后续工艺配方研发和产品制备使用； 2、发行人通过热场结构设计，解决炉内温度均匀性问题，温差控制在±15℃以内； 3、申请“一种利用热 CVD 法的碳化硅沉积处理设备”等相关专利。	1、发行人举全公司之力投入设备研发，在此期间，朱佰喜先生驻厂生活进行研发； 2、发行人购买了在石金科技期间研制的初	1、发行人成立，在中微公司的国外供应商无法供应零部件的困难情况下，发行人开始自主研发用 CVD 法制备 MOCVD 设备零部件，并与中微公司开展合作，进入半导体设备用 CVD 碳化硅零部件领域； 2、根据政策分析及市场发展判断，发行人主动接触 SiC 外延设

参与人员	研发过程及主要内容	阶段性研发成果	资源投入	主营业务发展
发团队分别从石墨加工技术、热场技术等方面进行辅助	外延的 MOCVD 设备的相关零部件的生产设备、工艺技术； 3、在研发 MOCVD 设备零部件的过程中，新增 SiC 外延设备零部件和 Si 外延设备零部件开发目标。		步设备（主要为炉壳），有效节约了研发启动时间； 3、发行人本阶段研发投入约 750 万元； 4、下游客户积极配合发行人产品验证	备使用厂商和 Si 外延设备厂商，主动切入 SiC 外延设备零部件、Si 外延设备零部件领域。

**(b) 工艺、产品相关技术研发初期（2018 年 10 月至 2019 年 8 月）**

在此阶段，发行人重点进行碳化硅涂层初代工艺配方和产品研发，开发出基本符合下游客户需求的碳化硅涂层工艺配方制备的部分规格碳化硅涂层石墨产品，部分指标如涂层后精度在 $\pm 10\mu\text{m}$ 以内，粗糙度在 $3.5\mu\text{m}$ 左右，达到在下游客户处上机使用的门槛。发行人同期持续完善提升 CVD 沉积炉的性能；发行人产品通过中微公司验证，MOCVD 设备零部件产品开始推向市场，代表产品在下游客户设备使用中的寿命约为 100 次。发行人核心技术初步形成，具体情况如下：

参与人员	研发过程及主要内容	阶段性研发成果	资源投入	主营业务发展
发行人实际控制人、董事长、总经理、核心技术人员朱佰喜基于不断的研发试验、与下游客户	1、发行人依靠自主研发的 CVD 碳化硅沉积炉，重点推进碳化硅涂层工艺及涂层产品的研发试制，设计、调整、优化产品、工艺配方； 2、发行人通过热力学计算，结合温场、流场模拟，获得高均匀性的温度场和气流	1、发行人开发出基本符合下游客户需求的碳化硅涂层工艺配方制备的部分规格碳化硅涂层石墨产品，并完善提升 CVD 沉积炉的性能； 2、发行人产品通过中微公司验	1、发行人举全公司之力投入工艺及产品研发，朱佰喜先生驻厂生活进行研发；	1、发行人在完成 CVD 碳化硅沉积原型炉的开发后，进入到 CVD 碳化硅工艺开发阶段； 2、发行人产品开始向北方华创、瀚天天成、聚灿光电等行业

参与人员	研发过程及主要内容	阶段性研发成果	资源投入	主营业务发展
的持续沟通、客户现场探讨技术改进，牵头攻克技术难点，10人左右研发团队分别从石墨加工技术、热场技术、涂层材料配方、设备机械结构等方面进行辅助	场，结合前驱体补偿、基座旋转等措施，自主研发形成早期工艺配方； 3、发行人根据早期工艺配方制备样品，送往客户处验证，根据客户需求反馈，调试优化工艺，改进 CVD 碳化硅沉积炉设备性能，提高产品质量； 4、发行人通过长期反复测试，对精密加工技术持续优化，实现涂层前零部件精度±5 μm 以内，涂层后精度在±10 μm 以内； 5、发行人对 CVD 碳化硅沉积炉控制系统进行优化，提升自动化水平；对热场维护进行改善，提升设备稳定运行时间； 6、发行人通过调整 CVD 碳化硅沉积炉内部热场与旋转机构结合方式，提升电机控制能力等方式，提高旋转机构稳定性； 7、发行人聚焦 CVD 碳化硅沉积炉气体管路和喷嘴问题，通过反复试验改进、调整，改善涂层均匀性问题，提高产品寿命。	证，核心技术初步形成； 3、继续准备新技术专利申请材料，通过与研发人员签署《保密协议》等方式，对非专利技术进行保护。	2、发行人积极向下游设备厂及芯片厂客户送样，研发人员持续在客户现场共同解决零部件使用的技术问题； 3、本阶段研发投入约 800 万元； 4、下游客户积极配合发行人产品验证	知名设备厂、设备使用厂商送样； 3、发行人 MOCVD 设备零部件产品中适配 4 吋 LED 晶圆外延的零部件通过中微公司验证，MOCVD 设备零部件产品开始推向市场。

### (c) 核心技术初步形成对发行人的意义

国内 CVD 碳化硅零部件市场长期被国外厂商垄断，形成了极高的技术壁垒，国内厂商对相关技术了解很少。发行人本阶段形成的初步的核心技术生产的产品较同期国外厂商产品在技术层面仍有较大差距，仅能起到保障国内产业链零部件供应安全的作用，即在突发情况出现时，发行人能向市场提供合格零部件产品，不至于下游客户生产中断，发行人实现的是国内合格 CVD 碳化硅零部件“从无到有”的过程。在这个阶段，与国外厂商技术上的差距，使发行人尚无法获得下游客户的大批量订单，发行人收入水平较低，2019 年全

年发行人实现收入仅约 1,600 万元。

发行人核心技术初步形成期的核心技术水平具体情况详见本题回复之“一、（一）3、（4）发行人实现量产后，通过在 MOCVD 设备零部件领域拓展客户，并积极开发 SiC 外延设备、Si 外延设备零部件客户，根据不同领域客户使用零部件的反馈信息进一步改进提升核心技术，在核心技术迭代期对技术进行大量改进、提升”。

但上述初步形成的核心技术是发行人重要的技术起源，为发行人赢得了进入国内 CVD 碳化硅零部件市场、与国外厂商竞争的机会。初步形成的核心技术也为发行人后续投入研发继续迭代提升、开发各细分领域不同产品、通过更多行业内知名客户验证、缩小与国外厂商技术差距、订单大幅增长、主营业务长期稳定发展奠定了技术基础。

**b) 核心技术迭代提升期（2019 年 9 月至今）：发行人技术水平提升至国际主流水平，市场份额超过部分国外厂商，2022 年发行人国内市场份额已经提升至第三名**

随着发行人销售规模的逐渐提升，发行人产品在客户产线上长期运行、在下游不同客户不同工艺条件下运行，积累了零部件大量运行情况的反馈信息；发行人研发团队人数提升至 2023 年 6 月末的 58 人，在三位核心技术人员朱佰喜、薛抗美、靳彩霞带领下，发行人研发团队结合发行人产品在客户设备使用、产线运行方面的具体情况，进行有针对性的研发迭代，具体来说：对初代涂层工艺技术进行了五次升级迭代，提升涂层各项性能、产品稳定性、一致性及产品寿命；对 CVD 碳化硅沉积原型炉内气场、热场、保温材料、治具、旋转机构等方面进行迭代，优化设备技术，降低维护成本，提高装载能力；开发了满足不同客户需求，应用于不同设备、型号、尺寸的 MOCVD 设备、SiC 外延设备、Si 外延设备用碳化硅涂层零部件产品。核心技术迭代提升期，截至 2023 年 6 月末，发行人碳化硅涂层核心技术持续改进相关研发投入合计约 2,700 万元。

(a) 技术迭代提升第一阶段（2019年9月至2021年底）：发行人持续投入大量资源，技术水平提升较快，2021年收入规模突破1亿元，在国内市场份额超越原国外垄断厂商之一的阔斯泰，实现了国产CVD碳化硅零部件技术达到国际主流水平，实现了国产替代，实现了国产CVD碳化硅零部件“从有到优”的过程

在此阶段，发行人持续优化设备、工艺及产品技术，对初代涂层工艺技术进行了三次迭代，重点改善涂层粗糙度、一致性问题，优化涂层结构，改善涂层裂纹问题；缩小与国外竞争对手的技术水平差距，代表产品在下游客户设备使用中最好表现的使用寿命超过200次；MOCVD设备、SiC外延设备、Si外延设备用碳化硅涂层零部件通过部分主要客户验证，2021年收入规模突破1亿元，在国内市场份额超越原国外垄断厂商之一的阔斯泰，实现了国产CVD碳化硅零部件技术达到国际主流水平，实现了国产替代，实现了国产CVD碳化硅零部件“从有到优”的过程。具体情况如下：

参与人员	研发过程及主要内容	阶段性研发成果	资源投入	主营业务发展
两位核心技术人员朱佰喜、薛抗美及30人左右研发团队；朱佰喜主要负责涂层工艺及产品相关技术改进、实体碳化硅产品的研发工作；薛抗美主要负责CVD设备相关技术改进；随着研发技术的深入及方向的增加，发行人	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、发行人自主设计研发、绘制半导体设备零部件产品图纸，匹配不同客户产品，向各领域客户广泛送样，加速验证，发行人业务规模扩大，根据客户上机验证反馈的相关问题，持续进行碳化硅涂层工艺及产品的迭代；</li> <li>2、发行人采用研发专项测试盘的方式，重点改善粗糙度、一致性问题，高均匀性SiC CVD涂层技术进一步完善；</li> <li>3、发行人通过调整涂层碳硅占比等配方的方式、优化涂层晶体结构及反应条件，减少材料间的热膨胀差异，优化涂层结构，改善涂层裂纹问题；</li> <li>4、发行人持续优化降低CVD碳化硅沉积炉</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、发行人持续优化设备、工艺及产品技术，对初代涂层工艺技术进行了三次迭代，代表产品在下游客户设备使用中最好表现的使用寿命已超过200次；</li> <li>2、发行人配合客户需求，定制化研发、设计适用于不同领域的碳化硅涂层石墨零部件产品；</li> <li>3、发行人各领域主要产品通过龙头企业客户验证，获得批量订单；</li> <li>4、申请“一种SiC涂层及其制备方法”、“一种具有碳化硅涂层的硅片外延基座”、“一种适用于碳</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、在朱佰喜先生的带领下，发行人研发人员与客户沟通更为紧密，进一步从客户生产端的相关问题出发进行技术迭代提升；</li> <li>2、新招聘核心技术人员薛抗美先生；</li> <li>3、本阶段研发投入约1,100万</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、发行人MOCVD设备零部件市场推广良好，来自聚灿光电、三安光电等设备使用厂商的收入迅速提升；</li> <li>2、发行人SiC外延设备零部件通过北方华创、瀚天天成等龙头企业验证，适配6吋外延片的零部件产品开始全面推向市场；</li> <li>3、发行人Si外延设备零部件通过北方华创等龙头企业验证，6吋以下Si外延片相关的零部件产品开始全面推向市场；</li> <li>4、2021年，发行人收入突破1亿元，国内市场份额9.05%，首次超</li> </ol>

参与人员	研发过程及主要内容	阶段性研发成果	资源投入	主营业务发展
相应扩充研发人员团队	气体管路维护频率，降低维护时间；对 CVD 碳化硅沉积炉进行模拟分析，对实验数据进行验证，解决运行稳定性、温度均匀性等问题，降低维护成本，提高产能； 5、发行人在持续改进碳化硅涂层石墨零部件技术的同时，全面开展刻蚀设备用实体碳化硅产品的研发工作。	化硅外延生长的气悬浮托盘基座”等相关专利。	元（不包括实体碳化硅等新产品研发投入）； 4、下游客户积极配合发行人产品验证及技术提升	过国外龙头厂商阔斯泰的市场占有率，实现国产替代。

**(b) 技术迭代提升第二阶段（2022 年至今）：发行人产品批量供货，技术及经营规模进一步提升，构建了国产供应商的新技术门槛，建立了自身竞争力的护城河**

随着发行人出货规模持续大幅提升，产品在设备使用中不断优化，发行人技术进一步提高：发行人持续优化设备、工艺及产品技术，对 2021 年的涂层工艺技术又进行了两次迭代，重点改善涂层结构、破孔等问题，提升涂层性能及涂层致密性、强度；产品寿命进一步提升，代表产品在下游客户设备使用中最好表现的使用寿命超过 300 次，产品表面粗糙度不超过 2.5 $\mu\text{m}$ ，涂层后产品精度在 $\pm 5\mu\text{m}$ 以内，主要性能指标持续维持国际主流水平；通过优化 CVD 碳化硅沉积炉内部结构，发行人进一步提升设备装载能力，单炉零部件装载量由 2021 年的平均 14.23 件/炉提升至 2023 年 1-6 月的平均 63.94 件/炉；2022 年发行人总收入接近 3 亿元，发行人在国内 CVD 碳化硅零部件领域的市场份额达到 14.51%，成为国内市场第三大供应商，进一步提升行业国产化比例。通过产品持续的批量供货，发行人技术水平及经营规模进一步提升，构建了国产供应商的新技术门槛，建立了自身竞争力的护城河。具体情况如下：

参与人员	研发过程及主要内容	阶段性研发成果	研发投入	主营业务发展
<p>三位核心技术人员朱佰喜、薛抗美、靳彩霞及 58 人左右研发团队；朱佰喜统筹研发管理工作及研发战略，负责实体碳化硅产品研发；薛抗美主要负责 CVD 沉积炉的持续改进迭代工作及烧结碳化硅的开发工作；靳彩霞主要负责涂层技术迭代和碳化钽涂层石墨产品研发</p>	<p>1、发行人继续大力推进碳化硅涂层石墨零部件技术优化及实体碳化硅产品研发； 2、发行人开展 SiC 外延设备 8 吋外延片相关零部件产品的研发工作； 3、发行人通过制备碳化硅复合涂层，改善涂层结构，提升涂层性能，改善涂层破孔等问题； 4、发行人通过调整优化反应条件，提升涂层致密性、强度； 5、发行人通过调整 CVD 碳化硅沉积炉内部保温材料与产品、治具的搭配，逐渐提高装载能力、旋转机构稳定性及涂层产品性能，保证高温旋转技术与热场、气场、产品相关技术改进的配合、提升，进而提升产能利用水平和产品一致性； 6、全面开展烧结碳化硅产品的设备、工艺研发工作。</p>	<p>1、发行人持续优化设备技术，炉内不同点位温差已控制在<math>\pm 3^{\circ}\text{C}</math>以内； 2、发行人持续优化工艺及产品技术，对上一代涂层工艺技术又进行了两次迭代，目前代表产品在下游客户设备使用中最好表现的使用寿命已超过 300 次，产品表面粗糙度目前不超过 <math>2.5\ \mu\text{m}</math>，涂层后产品精度在<math>\pm 5\ \mu\text{m}</math>以内； 3、随着发行人出货规模大幅提升，产品在半导体设备使用中不断优化，技术进一步提高，持续维持国际主流水平； 4、申请“一种碳化硅涂层石墨盘的表面缺陷检测方法及相关装置”、“碳化硅涂层石墨盘的性能测试方法及相关装置”、“一种用于制备半导体材料的石墨部件及其复合涂层和制备方法”等相关专利。</p>	<p>1、发行人持续跟踪下游客户技术动向，增强自身定制化开发的能力，从零部件产品层面协助提升下游客户产品良率及降低成本； 2、在朱佰喜先生的带领下，各核心技术人员及研发人员在 CVD 碳化硅涂层技术层面持续研发和攻克技术难点； 3、于 2021 年底新招聘核心技术人员靳彩霞女士； 4、本阶段研发投入约 1,600 万元（不包括实体碳化硅、烧结碳化硅等新产品研发投入）</p>	<p>1、2022 年发行人 SiC 外延设备零部件收入突破 1 亿元，涂层服务和外购零部件业务收入大幅上升； 2、发行人适配 6 吋 LED 晶圆外延用 MOCVD 设备的零部件、适配 8 吋 Si 外延片相关的 Si 外延设备零部件产品逐步推向市场； 3、2022 年发行人营业收入接近 3 亿元，国内市场份额第三，带动 CVD 碳化硅零部件国产化程度提升； 4、构建了国产供应商的新技术门槛，建立了自身竞争力的护城河，新供应商进入市场、获得批量订单需要达到发行人类似技术水平。</p>

### (c) 核心技术迭代提升对发行人的意义

在核心技术迭代提升期，发行人基于产品大规模在下游客户处使用形成的反馈信息，进行针对性的研发投入，使得产品技术水平与国外竞争对手差距大幅缩小，达到并持续维持国际主流技术水平，为发行人收入规模的提升提供了必要的技术支持。2019 年 9 月至

今的技术进步使发行人从碳化硅涂层石墨零部件的合格国产供应商，成长为技术比肩国外厂商、国内 CVD 碳化硅零部件领域市场份额第三的国产第一供应商。

根据中微公司、北方华创、瀚天天成、电科集团、三安光电、聚灿光电等发行人主要客户的调查问卷，2020 年和 2022 年，发行人主要产品在价格、质量稳定性、技术先进性、交期及时性、产品寿命方面与国外竞争对手的比较情况如下：

2020 年	发行人	国外竞争对手水平
价格	100	120-150
质量稳定性	100	120-150
技术先进性	100	110-140
交期及时性	1-2 个月	3-6 个月
产品寿命	100	110-180

注：假设发行人是 100，对国外竞争对手水平进行量化，下同。

2022 年	发行人	国外竞争对手水平
价格	100	120-150
质量稳定性	100	100-120
技术先进性	100	90-110
交期及时性	1-2 个月	3-6 个月
产品寿命	100	100-120

可以看出，在核心技术迭代提升阶段，发行人在保持价格优势和交期及时性的同时，在质量稳定性、技术先进性、产品寿命方面较国外竞争对手差距显著缩小，技术达到并持续维持国际主流技术水平。

### C) 成立时间较短即在 CVD 碳化硅沉积炉研发、 $\beta$ -SiC CVD 工艺及产品研发领域形成多项核心技术的合理性

如前文所述，核心技术初步形成期，发行人重点攻克 CVD 碳化硅沉积炉热场、气场、涂层工艺配方等主要技术难点，形成 CVD 碳化硅沉积原型炉和初代碳化硅涂层技术，主要产品于 2019 年 8 月通过中微公司验证，标志着发行人核心技术初步形成。发行人成立时间较短形成多项核心技术的合理性如下：

**a) 2019 年下半年发行人形成的初步核心技术与国外厂商技术水平仍存在较大差距，初步形成的核心技术仅实现了国内合格 CVD 碳化硅零部件“从无到有”的过程**

2017 年以前，全球 MOCVD 设备市场主要被美国 Veeco、德国 Aixtron 等厂商垄断。2017 年开始，中微公司生产的 MOCVD 设备逐渐打破上述企业的垄断。半导体设备厂商竞争激烈，2017 年上半年，美国 Veeco 对中微公司 MOCVD 设备用碳化硅涂层石墨基座的国外供应商西格里碳素开展专利诉讼，要求禁止西格里碳素向中微公司供货，从而企图阻碍中微公司的设备销售。2017 年下半年，纽约法院根据 Veeco 要求发布临时禁运令。当时，中微公司及下游设备使用厂商需要的碳化硅涂层石墨基座均未有合格国内供应商，零部件存在“断供”风险，直接影响中微公司设备销售及使用中微公司设备的 LED 外延片生产商的生产运营。

自 2017 年底发行人成立，至 2019 年 8 月发行人核心技术初步形成，发行人经历约 20 个月的时间研发形成了 CVD 碳化硅沉积原型炉和初代碳化硅涂层技术。但自主开发的设备及技术生产的产品与国外厂商的产品仍有较大的技术差距，发行人于 2019 年下半年-2020 年初通过中微公司、聚灿光电、华灿光电等主要客户验证时，当时发行人技术水平与国外厂商仍存在较大差距，上述客户主要基于自身供应链安全、发行人在定制化开发、响应速度等方面的优势而通过了发行人的产品验证。根据国外厂商西格里碳素的产品说明书，2019 年西格里碳素的 MOCVD 设备用石墨基座典型产品表现最好的炉次（寿命）为 200 次，而发行人当时仅为 100 次左右。

国内 CVD 碳化硅零部件市场长期被国外厂商垄断，形成了极高的技术壁垒，国内厂商对相关技术了解很少。核心技术初步形成时，发行人与国外厂商有较大差距，仅能起到保障国内产业链零部件供应安全的作用，即在突发情况出现时，发行人能向市场提供合格零部件产品，不至于下游客户生产中断。在这个阶段，发行人实现的仅是国内合格 CVD 碳化硅零部件“从无到有”的过程。

**b) MOCVD 设备零部件存在“断供”风险的特定历史背景下，多个客户积极配合验证**

为解决供应链安全问题，保证设备零部件自主可控，发行人成立初期，中微

公司给予发行人碳化硅涂层石墨基座产品验证机会，提供技术指导与指标要求，MOCVD 设备厂商中微公司和下游 LED 芯片厂商华灿光电、聚灿光电等均积极配合验证，使得发行人的核心技术能够在较短时间内初步形成。在中微公司原有供应商发生专利纠纷的背景下，叠加中美贸易战升级推动半导体领域客户国产化意识提升，发行人 MOCVD 设备零部件迎来历史性的发展机会。

**c) 发行人成立后业务聚焦，将突破核心技术、产品通过客户验证、取得订单作为生存和发展的第一要务，因此发行人积极落实客户验证要求，响应速度快，最终脱颖而出，核心技术初步形成**

发行人实际控制人朱佰喜先生 1997 年毕业于太原重型机械学院模具设计与制造专业并取得学士学位，毕业后至发行人 2017 年底成立的接近 20 年的时间内，长时间从事机械、设备类相关开发工作。在石金科技任职期间，朱佰喜曾负责石墨盘 SiC 涂层技术研发工作，基于对石墨盘 SiC 涂层技术产业化发展的长期坚定看好，朱佰喜于 2017 年底从石金科技离职，成立发行人自主创业，作为发行人实际控制人、董事长、总经理、核心技术人员带领公司全力推进 SiC 涂层设备及工艺的研发。发行人成立初期，筹集资金、招聘团队、并积极寻求产业链下游龙头客户配合发行人进行产品验证，集中精力开展碳化硅涂层相关核心技术研发，将突破核心技术、产品通过客户验证、取得订单作为发行人生存和发展的第一要务。

在 MOCVD 设备零部件发生“断供”风险的历史背景下，为尽快解决供应链安全问题，中微公司等下游客户同时验证多家碳化硅涂层石墨零部件的潜在供应商。但由于 CVD 碳化硅零部件技术门槛较高，长期被国外厂商垄断，而除发行人以外的其他潜在供应商基本都有已有的主营业务，因此投入研发的积极性相对较低。作为初创企业，在行业内其他潜在供应商对技术突破信心不足的环境下，发行人在 2017 年底至 2019 年 8 月投入接近 1,550 万元；发行人实际控制人朱佰喜先生在租赁的厂区工作生活，带领团队攻克技术难点，在下游客户现场持续与客户技术人员探讨零部件的问题及改进方案。发行人积极响应下游客户需求的态度、刻苦钻研技术的勤奋、朱佰喜先生及研发团队在设备、石墨产业链上的知识储备等均给下游客户留下了深刻的印象。

发行人充分把握验证机会，在客户接触、现场考察、技术研讨、需求回馈、

送样检验各环节，与客户针对工艺细节和指标进行多轮、反复交流反馈，针对产品外观、性能等各方面存在的问题深入研发，逐一解决，在多个当时的潜在供应商中逐渐脱颖而出。

因此，发行人凭借较强的研发能力、高配合力度、快速响应能力，对产品研发及验证中存在的问题逐一落实，最终通过验证，满足了中微公司等客户保障国内产业链零部件供应安全的要求，也初步形成了自身核心技术。

**d) 发行人实现量产后，通过在 MOCVD 设备零部件领域拓展客户，并积极开发 SiC 外延设备、Si 外延设备零部件客户，根据不同领域客户使用零部件的反馈信息进一步改进提升核心技术，在核心技术迭代期对技术进行大量改进、提升**

实现规模量产后，发行人产品在客户产线上长期运行、积累了大量运行情况的反馈信息，发行人根据上述信息进行有针对性的研发迭代，不断提升工艺水平、稳定性和一致性，改进提升自身核心技术。从 2021 年底发行人技术水平达到国际主流水平以来，发行人产品已在下游众多客户产线上持续批量供货接近 2 年，2022 年发行人总收入接近 3 亿元，发行人在国内 CVD 碳化硅零部件领域的市场份额达到 14.51%，排名国内第三，超过了原国外垄断厂商西格里碳素（即断供危机中被限制给中微公司供货的国外供应商）、东洋炭素和阔斯泰。2022 年，发行人收入贡献 1,000 万元以上的客户共 9 家（合并口径）；2023 年 1-6 月，发行人实现收入与 2022 年全年基本持平，收入贡献 500 万元（年化 1,000 万元）以上的客户共 14 家（合并口径）。

核心技术初步形成期（2019 年 8 月前），发行人研发形成的核心技术仅为初代技术；核心技术迭代提升期（2019 年 9 月后），发行人 7 项核心技术均实现了大量改进和提升。关于 2019 年 8 月前形成的初代技术及 2019 年 9 月后继续改进的迭代技术差异如下表所示：

序号	核心技术名称	技术分类	技术来源	核心技术初步形成期的初代技术	核心技术迭代期技术演进
1	CVD 炉的高温均一性热场系统技术	设备相关	自主研发	1、2018年9月前，发行人研发、设计了热场结构、变压器、加热器、隔热材料等完整体系，解决温度均匀性问题，温差控制在±15℃以内，完成设备原型炉的研发； 2、2018年10月-2019年8月，发行人先后重点对控制系统进行优化，提升自动化水平；对热场维护进行改善，提升设备稳定运行时间。	发行人通过有限元分析技术进行模拟分析，对实验数据进行验证，对变压器、电源、自动化水平、装载能力等进行持续优化，解决运行稳定性、温度均匀性等问题，降低维护成本，提高产能；目前炉内不同点位温差已控制在±3℃以内。
2	CVD 炉的高精度气体流场控制技术	设备相关	自主研发	1、2018年9月前，发行人研发、设计、制造了气体流场系统，受限于当时气体管路通畅性、稳定性问题，涂层控制水平亟待改善，炉内装载能力有限； 2、2018年10月-2019年8月，发行人聚焦气体管路和喷嘴问题，通过反复试验改进、调整，改善涂层均匀性问题。 3、当时气体管路每次开炉都需要维护一次，单炉装载量不足5件。	发行人持续优化降低气体管路维护频率，降低维护时间，2023年1-6月维护频率降低至约2个月一次；在CVD炉装载能力逐步提升的过程中使得SiC涂层均匀度保持稳定，2023年1-6月单炉平均零部件装载量达到约64件。
3	CVD 炉内高温旋转技术	设备相关	自主研发	1、2018年9月前，发行人根据CVD炉内热场、气场的设计及功能，同时设计、研发炉内旋转机构，用于装载产品保证涂层均匀性。受限于高温环境下旋转机构制造、运行难度大，旋转机构面临高温变形、热场及产品损坏等研发难度； 2、2018年10月-2019年8月，发行人通过调整内部热场与旋转机构结合方式，提升电机控制能力等方式，提高旋转机构稳定性，技术初步形成。 3、当时炉内旋转机构每次开炉都需要维护一次，单炉装载量不足5件。	发行人通过调整保温材料与产品、治具的搭配，逐渐提高装载能力、旋转机构稳定性及涂层产品性能，保证高温旋转技术能够与热场、气场、产品相关技术相配合，共同提升。2023年1-6月炉内旋转机构维护频率降低至约2个月一次，单炉平均零部件装载量达到约64件。
4	半导体设备零部件设计及精密加工技术	工艺与产品相关	自主研发	1、关于零部件设计，2018年9月发行人CVD碳化硅沉积原型炉完成后，重点推进零部件设计及相关产品研发； 2、关于精密加工技术，发行人通过反复测试，实现涂层前零部件加工精度±5μm以内，从而实现涂层后精度在±10μm以内。	1、关于零部件设计，由于不同设备、不同型号的零部件产品结构存在差异，发行人自主设计研发零部件，匹配不同客户产品，陆续通过不同领域客户验证后，实现定制化生产；

序号	核心技术名称	技术分类	技术来源	核心技术初步形成期的初代技术	核心技术迭代期技术演进
					2、关于精密加工技术，发行人通过精密加工技术的持续提升，目前已实现涂层后产品精度在 $\pm 5 \mu\text{m}$ 以内，产品质量得到大幅提升。
5	$\beta$ -SiC CVD 的配方及工艺技术	工艺与产品相关	自主研发	<p>1、2018年9月，发行人CVD碳化硅沉积原型炉完成后，重点推进工艺及产品研发。发行人形成初代工艺配方，生产出碳化硅涂层样品，并送往客户验证；</p> <p>2、2019年8月，在国产替代的背景下，发行人产品通过了客户的验证，但性能、参数、使用寿命均与国外厂商存在较大差距，工艺配方及产品稳定性亟需改进，代表产品在下游客户设备使用中最好表现的使用寿命为100次左右，产品典型膜厚为<math>50 \mu\text{m}</math>。</p>	<p>1、发行人通过不断试验及客户反馈，调整优化反应条件、调整原材料配方、降低材料热膨胀差异、调整涂层结构等方面，以实现工艺配方迭代和优化，从而提升产品寿命，改善涂层致密度和强度，解决裂纹、破孔等问题；</p> <p>2、发行人自研发出初代工艺配方后，已进行5次升级迭代，目前代表产品在下游客户设备使用中最好表现的使用寿命已超过300次，产品典型膜厚达到<math>100 \mu\text{m}</math>。</p>
6	高均匀性 SiC CVD 涂层技术	工艺与产品相关	自主研发	<p>1、2018年9月后，发行人开始推进高均匀性 SiC CVD 涂层技术研发，通过热力学计算，结合温场、流场模拟，获得高均匀性的温度场和气流场，结合前驱体补偿、基座旋转等措施，自主研发形成工艺配方；</p> <p>2、研发初期，产品涂层均匀性和粗糙度不一致/不达标直接影响外延片生长时的光反射率测试，影响客户正常使用。在国产替代的背景下，2019年8月发行人产品通过了客户的验证，但涂层均匀性、粗糙度、一致性需进一步改进，当时粗糙度在<math>3.5 \mu\text{m}</math>左右。</p>	<p>1、发行人采用研发专项测试盘的方式，重点改善粗糙度、一致性问题，高均匀性 SiC CVD 涂层技术进一步完善；</p> <p>2、发行人在前期研发基础上，不断试验并根据客户反馈，持续改进 CVD 炉设计、优化配方及反应条件、调整产品装载布局，以实现工艺配方迭代和优化，从而提升涂层均匀性，控制表面粗糙度不超过<math>2.5 \mu\text{m}</math>，与西格里碳素产品参数一致。</p>
7	$\beta$ -SiC CVD 的涂层“点缺陷”控制技术	工艺与产品相关	自主研发	<p>1、碳化硅涂层内部缺陷情况与产品寿命直接相关，2018-2019年，发行人根据初代涂层工艺配方生产出的碳化硅涂层样品使用寿命较短，涂层内部存在“面缺陷”、“点缺陷”等不同问题；</p> <p>2、2019年发行人“面缺陷”问题基本解决后，涂层产品寿命可以达到近百次。因点状问题难以发现、难以找到原因且难以解决，“点缺陷”问题是制约产品寿命的核心问题，2019</p>	发行人解决涂层均匀性、稳定性等问题同时，通过优化 CVD 过程的反应参数、工艺技术、工序环节等，逐步减少“点缺陷”的发生，提高产品寿命，目前代表产品在下游客户设备使用中最好表现的使用寿命已超过300次。

序号	核心技术名称	技术分类	技术来源	核心技术初步形成期的初代技术	核心技术迭代期技术演进
				年 8 月发行人产品通过客户验证时，“点缺陷”问题仍需进一步改进。	

#### D) 相关技术研发过程中的技术难点及技术门槛、是否为行业通用技术，研发周期短是否符合行业特征

发行人通过自主研发在半导体设备用碳化硅涂层石墨零部件领域掌握了相关核心技术，在 CVD 碳化硅沉积炉研发、 $\beta$ -SiC CVD 的工艺及产品研发领域通过自主研发形成了相关独创技术，并对精密加工技术等行业通用技术进行改进创新，形成了自身的核心技术及稳定成熟的生产工艺。

由于发行人主要产品半导体设备用 CVD 碳化硅零部件市场较为细分，在发行人技术突破以前，国内并没有可用于生产合格 CVD 碳化硅零部件的成熟的沉积炉技术。涂层工艺是竞争对手的核心商业秘密，无法获取信息，因此生产工艺核心环节的设备及相关技术均需自主研发；用相关设备、工艺生产出的碳化硅涂层零部件产品在性能、稳定性各方面需要基本达到竞争对手的同等水平，才可能取得批量订单。

在技术水平较国外厂商存在差距的情况下，发行人 MOCVD 设备零部件产品在 2019 年下半年完成中微公司验证，SiC 外延设备零部件和 Si 外延设备零部件在 2020-2021 年完成主要客户验证，是国内半导体制造、设备、零部件产业链基于供应链安全，实现零部件国产化的需求所合力形成的结果，发行人抓住了这一历史机遇，积极投入研发，不断提升自身产品质量，在部分细分领域实现了国产化替代，发行人的发展过程具有一定的特殊历史背景和不可复制性。2021 年底，发行人技术水平达到国际主流水平且持续保持，发行人产品在下游客户处已实现长期、稳定批量供货，构建了国产供应商新的技术门槛，建立了自身竞争力的护城河。

具体来看，发行人各项核心技术的技术难点及技术门槛，是否为行业通用技术等情况如下表所示：

序号	核心技术名称	技术分类	技术来源	技术难点及技术门槛	是否为行业通用技术
1	CVD 炉的高温度均一性热场系统技术	设备相关	自主研发	1、发行人主要产品半导体设备用 CVD 碳化硅零部件市场较为细分，在发行人技术突破以前，国内并没有可用于生产合格 CVD 碳化硅零部件的成熟的沉积炉技术； 2、SiC CVD 涂层工艺反应，需要在最高 1,500℃的大尺寸反应空间下进行，技术难点包括炉内温度均匀性要达到±10℃以内；日常维护需要满足简单易操作的要求，从而降低成本和停机时间，减小对于生产的影响和不同批次间产品的差异性影响；内部结构设计需要满足多种不同型号、规格大小的产品同时装载和涂层的要求。	否，独创技术
2	CVD 炉的高精度气体流场控制技术	设备相关	自主研发	1、CVD 法制备碳化硅的显著特点是沉积物、颗粒较多，无法直接用化学方法除去，容易堵塞气体系统；若出现堵塞，一方面会直接影响涂层均匀性，产品性能和一致性受到负面影响；另一方面，需要暂停生产，维护、清洗、除去沉积物，该过程将大幅增加维护成本，影响产能稳定性； 2、本技术难点在于设计进气路线并掌握相关控制技术，并与 CVD 炉的热场系统等配合，形成符合客户要求的产品膜厚均匀度，并提升产能，保持生产稳定性。	否，独创技术
3	CVD 炉内高温旋转技术	设备相关	自主研发	1、碳化硅涂层产品大规模量产、稳定供货的难度除了 CVD 炉要保证热场、气场的均匀、可控，还需要通过炉内结构设计提升装载能力，以提升产能利用率，降低生产成本，保证批量生产和稳定交货。石墨基座等单个产品较重，实现大批量、稳定装载及生产会对承载涂层产品的旋转机构的长期稳定运转形成极大的难度； 2、炉内旋转机构由于长期处于 CVD 环境而不可避免地被涂层从而影响旋转的稳定性，因此需要通过不断优化 CVD 炉内旋转机构的结构、用材、传动方式、旋转控制方式，保证旋转的持续稳定，从而实现涂层的均匀性； 3、前述技术开发难度、技术成熟度均直接影响产品质量、设备产能及生产成本。	否，独创技术
4	半导体设备零部件设计及精密加工技术	工艺与产品相关	自主研发	1、半导体设备内在结构精密、复杂，零部件呈现规格型号多、功能差异大的特点。发行人所在半导体设备用 CVD 碳化硅零部件市场较为细分，不同产品需实现不同功能、且匹配更多型号、类型的设备，才可进入更多市场、更多客户，提升产品竞争力和认可度；	是，为基于行业通用技术的改进

序号	核心技术名称	技术分类	技术来源	技术难点及技术门槛	是否为行业通用技术
				2、精密加工技术和 CVD 涂层技术均直接影响碳化硅涂层零部件产品的精度，进而影响客户产品良率；碳化硅涂层石墨基座产品对于承载单个晶圆的片坑（pocket）的尺寸精度要求极高，符合客户要求的加工制造精度，才可以保证晶圆在高温、高速旋转状态（20 转/秒）下正常处于 pocket 之上进行外延生长，不发生飞片（晶圆脱离 pocket 的现象）、裂片。	
5	$\beta$ -SiC CVD 的配方及工艺技术	工艺与产品相关	自主研发	1、SiC 晶体结构超 200 种，用 CVD 法制备 $\beta$ -SiC，当气体流量、压力、温度等参数发生微小变化时，均会对晶体生长的质量产生重大影响，工艺窗口很窄； 2、碳化硅涂层的工艺配方为各 CVD 碳化硅零部件厂商的核心商业秘密，仅能通过自主研发形成，并需要在大批量使用中持续迭代改进，工艺配方直接影响产品耐腐蚀性、裂片情况、寿命等。	否，独创技术
6	高均匀性 SiC CVD 涂层技术	工艺与产品相关	自主研发	1、碳化硅涂层薄膜均匀性和粗糙度会直接影响外延片生长时的光反射率测试及温度的测量，均匀性不达标将影响客户正常使用； 2、碳化硅涂层石墨基座产品最大型号直径接近 800 毫米，并有几十个片坑用于承载晶圆，不同批次、不同型号产品之间碳化硅薄膜厚度、表面粗糙度等参数是否符合要求并保持一致性决定了产品性能是否达标； 3、国外竞争对手生产工艺及经验积累丰富，产品成熟度高，西格里碳素的产品表面粗糙度不超过 2.5 $\mu\text{m}$ ，打破国外垄断难度较大。	否，独创技术
7	$\beta$ -SiC CVD 的涂层“点缺陷”控制技术	工艺与产品相关	自主研发	1、碳化硅涂层零部件长期在半导体设备反应腔内 $\text{NH}_3$ 、 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{HCl}$ 等强腐蚀性的超高温反应气体环境中使用，对涂层的一致性、稳定性、寿命（不能有裂纹和破孔）要求非常高； 2、大面积 CVD 碳化硅的缺陷，尤其是“点缺陷”非常难控制。一旦在半导体设备使用过程中零部件涂层出现缺陷破损，涂层产品的基础材料会迅速被腐蚀，形成空洞、内蚀，产品使用寿命有限，且会对客户晶圆质量产生重大影响。	否，独创技术

综上，自 2017 年底发行人成立，至 2019 年 8 月发行人核心技术初步形成，在国内半导体产业链零部件供应安全问题受到高度重视的特殊背景下，发行人经历约 20 个月的时间研发形成了 CVD 碳化硅沉积原型炉和初代碳化硅涂层技术，虽然与国外厂商仍存在较大差距，但核心技术的初步形成为发行人赢得了进入国内 CVD 碳化硅零部件市场、与国外厂商竞争的机会，实现了国内合格 CVD 碳化硅零部件“从无到有”的过程。

2019 年 9 月至今，发行人核心技术迭代提升，技术进步使发行人从碳化硅涂层石墨零部件的合格国产供应商，成长为技术比肩国外厂商、国内 CVD 碳化硅零部件领域市场份额第三的国产第一供应商。2021 年底，发行人产品技术水平达到国际主流技术水平，国内市场份额超越原国外垄断厂商阔斯泰。2022 年，发行人国内 CVD 碳化硅零部件领域市场份额为 14.51%，进一步超越了原主要国外厂商西格里碳素和东洋炭素，暂时落后于崇德昱博和东海碳素。

2021 年，发行人自制半导体设备零部件产品收入已超过 1 亿元，在 CVD 碳化硅零部件国内市场占有率达到 9.05%，排名第五，在中国企业中排名第一，首次超过国外龙头厂商阔斯泰的市场占有率，发行人已实现国产化替代。2022 年，发行人国内市场占有率进一步提升至 14.51%，继续快速增长，排名升至国内第三，发行人国产替代程度进一步提升。

在发行人打开国内 CVD 碳化硅零部件市场局面的情况下，德智新材料、六方科技等国内厂商进行融资，建设生产线，共同推动国产零部件的国产化进程，与发行人形成良性互动与竞争，是有利于我国半导体行业产业链供应安全的市场行为。而在产业链国产化替代的大背景下，相关零部件市场保持高速增长，整体复合增长率超过 40%，能够容纳发行人及其他国产厂商进行良性竞争。

**②竞争对手引入下游客户股东将有助于竞争对手拓展业务，但目前发行人尚未因上述因素面临竞争格局的重大不利变化**

#### **A) 德智新材料**

德智新材料引入下游客户股东后，发行人未因上述因素出现与部分客户交易额下滑的情况。发行人与部分客户具体交易情况，发行人已申请豁免披露。

报告期内，发行人与电科集团等客户销售收入情况如下：

单位：万元

项目	2023年1-6月	2022年度	2021年度	2020年度
电科集团	2,753.28	2,554.99	1,201.24	636.55
瀚天天成	3,234.80	2,003.13	602.76	7.49
广东天域	2,266.61	1,473.57	401.10	117.18

报告期内，发行人与电科集团等客户的交易额快速增长，2023年7-10月，发行人与电科集团的交易额为1,058.08万元，同比增长7.78%。截至2023年10月末，电科集团相关在手订单1,043.95万元，并未因投资者投资了德智新材料而出现交易额下滑的情况。

### B) 六方科技

六方科技于2023年3月引入宁波江丰电子材料股份有限公司(以下简称“江丰新材”)。根据公开信息查询，江丰新材主营业务为半导体领域靶材和半导体精密零部件，在产业链环节上与发行人和发行人竞争对手同属于半导体材料及零部件厂商。根据2023年12月6日，江丰新材在投资者互动平台回复投资者的信息，江丰新材“通过控股子公司从事研发、生产和销售碳化硅半导体外延晶片业务，目前相关产线正在积极推进建设中，已具备一定的生产能力”。报告期内，发行人与江丰新材不存在业务往来。

### C) 成都超纯

成都超纯于2022年6月引入中微公司投资。根据中微公司确认，在中微公司的供应链体系内，成都超纯与发行人供应给中微公司的产品不同，与发行人的产品在中微公司体系内目前不存在替代或竞争。所以，在中微公司的业务体系内，目前两家供应商之间不存在供应相同产品的情况，中微公司不存在培养竞争供应商的情况。

### D) 苏州铠欣

苏州铠欣于2023年10月引入产业股东研微(江苏)半导体科技有限公司(以下简称“研微半导体”)。根据公开信息，研微半导体成立于2022年10月，是以半导体设备为主业的初创公司，报告期内发行人与研微半导体不存在业务往来。

综上所述，截至本问询函回复出具之日，发行人尚未因上述因素而面临竞争

格局的重大不利变化。

### ③国内竞争对手融资新上产线较多，但发行人单条生产线产值优势明显

涂层工序是制约发行人产品整体产能的主要瓶颈环节，碳化硅涂层零部件整体产能取决于 CVD 碳化硅沉积炉的数量、单炉的零部件装载量以及 CVD 碳化硅沉积炉的生产开机率。相关国内竞争对手披露的产线数量仅代表 CVD 碳化硅沉积炉的数量，国内竞争对手能够实现的销售产品数量还取决于其单炉的零部件装载量（最终反应为单条产线的年产值）以及下游客户对其产品的接受程度（从而会影响竞争对手的生产开机率）。

报告期内，发行人产能利用率相关指标情况如下：

指标	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
期末生产沉积炉数量（个）	11	7	6	3
当期加权平均生产沉积炉数量（个）	8.17	6.75	4.83	3.00
理论开机次数（次）	784	1,296	928	576
实际生产开机次数（次）	687	1,165	905	436
产品及服务产量（件）	43,930	51,209	12,874	2,972
单炉零部件装载量（件/炉）	63.94	43.96	14.23	6.82
CVD 碳化硅沉积炉生产开机率	87.63%	89.89%	97.52%	75.69%
发行人自制产品收入（万元）	21,084.06	24,718.91	11,288.37	4,159.22
单条产线年产值（万元/条）	5,161	3,662	2,337	1,386

注：1、当期加权平均生产沉积炉数量=根据 CVD 碳化硅沉积炉转固月份加权平均的有效数量；

2、理论开机次数=当期所有 CVD 碳化硅沉积炉理论开炉次数加总；

3、实际生产开机次数=当期所有 CVD 碳化硅沉积炉实际生产开炉次数加总；

4、单炉零部件装载量=产品及服务产量/实际生产开机次数；

5、CVD 碳化硅沉积炉生产开机率=实际生产开机次数/理论开机次数；

6、发行人产品及服务产量、自制产品收入均不包括外购零部件；

7、单条产线年产值=发行人自制产品收入/当期加权平均生产沉积炉数量，2023 年 1-6 月数据进行年化处理。

2022 年，发行人单炉零部件装载量为 43.96 件/炉，单条产线的年均产值达到 3,662.06 万元。2023 年 1-6 月，发行人单炉零部件装载量进一步提升到 63.94 件/炉，单条产线年化产值超过 5,100 万元。

根据国内竞争对手公开信息数据测算，竞争对手单条产线年产值测算如下：

公司	投产后产线数量	预计年总产值	单条产线产值	预计投产时间
德智新材料	16	5 亿元	约 3,100 万元	2023 年
六方科技	18	2 亿元	约 1,100 万元至 约 2,500 万元	-
成都超纯	-	-	-	-
苏州铠欣	10	2 亿元	约 2,000 万元	2022 年
发行人	-	-	约 5,100 万元	-

注：1、“-”即未检索到相关信息；

2、根据公开信息“2023 年，六方科技拥有厂房 1 万平米、10 条生产线，即将扩增 8 条生产线，产能规模超 2 亿元”；按 8 条产线 2 亿产值计算单条产线产值为约 2,500 万元，按 18 条产线 2 亿产值计算单条产线产值为约 1,100 万元；

3、发行人数据为 2023 年 1-6 月数据，产值数据进行了年化处理。

根据发行人与下游客户访谈及问卷调查，目前国内竞争对手与发行人在技术层面存在差距，单炉零部件装载量较低，结合测算数据，按竞争对手预测的总产值（即竞争对手自身预计能实现的收入）下，竞争对手单条产线的产值均远低于发行人。

除此以外，根据对发行人 21 家主要客户的调查问卷和访谈（上述客户占发行人各期收入的比例为 71.41%、81.06%、83.71%和 80.78%），发行人均为上述客户 CVD 碳化硅零部件的第一国内供应商，其他国内供应商占比较低。国内供应商由于产品技术与发行人存在差距，能够获得下游客户批量订单的机会相对较小，进而会导致新上产能的产能利用率较低。

**④市场竞争格局分析：国内竞争对手目前与发行人技术层面存在一定差距，在竞争过程中，发行人能够维持竞争优势**

根据 QY Research 统计数据，2022 年度，发行人在国内 CVD 碳化硅零部件市场份额为 14.51%，其他国内厂商 CVD 碳化硅零部件国内市场份额合计为 3.80%。发行人在国内市场的竞争中处于领先地位。

根据发行人公开信息查询、下游客户访谈及调查等方式获取信息、发行人对竞争对手技术水平的分析，经发行人测算，在发行人主要产品领域，发行人与国内主要竞争对手在国产替代市场中的市场占有率情况及未来预测变化情况如下：

项目	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E
1、SiC 外延设备用 CVD 碳化硅零部件国产替代市场：					

项目	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E
发行人份额	78.13%	77.73%	77.05%	76.63%	76.14%
国内竞争对手份额	21.88%	22.27%	22.95%	23.37%	23.86%
<b>2、MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件国产替代市场：</b>					
发行人份额	83.33%	84.62%	84.81%	85.25%	85.29%
国内竞争对手份额	16.67%	15.38%	15.19%	14.75%	14.71%
<b>3、Si 外延设备用 CVD 碳化硅零部件国产替代市场：</b>					
发行人份额	90.91%	81.88%	79.60%	78.80%	78.20%
国内竞争对手份额	9.09%	18.12%	20.40%	21.20%	21.80%
<b>4、外购零部件国产替代市场：</b>					
发行人份额	78.13%	77.73%	77.05%	76.63%	76.14%
国内竞争对手份额	21.88%	22.27%	22.95%	23.37%	23.86%

注：1、详细的各细分市场规数据、国产化比例等详见本题回复之“一、（二）1、（2）国产替代市场规模”；

2、以 2022 年 SiC 外延设备用 CVD 碳化硅零部件国产替代市场数据为例，本题回复之“一、（二）1、（2）国产替代市场规模”中，2022 年 SiC 外延设备零部件整体国内市场国产化率为 64%，其中发行人为 50%，其他国产厂商为 14%；因此在 SiC 外延设备用 CVD 碳化硅零部件国产替代市场中，发行人份额=50%/64%=78.13%，国内竞争对手份额=14%/64%=21.88%，尾数差异系四舍五入原因。

由于 CVD 碳化硅零部件和衬底直接接触，CVD 碳化硅零部件产品质量对外延片质量有重要影响，为保证外延片产品质量的稳定性，下游客户在确定 CVD 碳化硅零部件第一供应商后，将主要从第一供应商采购相关产品（基于国内半导体产业链自主可控的发展趋势，未来国内下游主要客户将把国产供应商作为自身的第一大供应商）。同时，为保证供应链安全性及稳定性，下游客户会向相关产品的第二或第三供应商采购少量规模产品，但第二或第三供应商采购占比较低。

对于 SiC 外延设备用 CVD 碳化硅零部件以及与之配套的外购零部件领域，由于下游碳化硅功率器件是 2020 年-2021 年左右开始快速放量，国内国产化进程较快，发行人产品的质量稳定性与技术先进性已经与国外供应商基本一致，发行人与国内竞争对手通过本土化服务的快速响应能力及价格优势能够快速抢占国外厂商市场。目前发行人已通过下游主要客户验证并稳定大量供货 2 年以上，2021 年，发行人在国内 SiC 外延设备零部件领域整体市场占有率接近 50%，持续提升至 2023 年 1-6 月的接近 60%，发行人的龙头地位相对稳定，国内厂商与

发行人存在一定的技术差距,但考虑到其他国内厂商在 SiC 外延设备零部件领域的送样、供货进度,预计未来国内竞争对手在国产替代市场中的份额将有所提升。

对于 MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件领域,由于国内 LED 市场发展较早,存量市场有较多型号较老的国外设备,因此整体国产化速度低于 SiC 外延设备零部件。发行人自 2021 年在国内 MOCVD 设备领域整体市场占有率超过 20%,持续提升至 2023 年 1-6 月的超过 30%,发行人技术水平与国外厂商较为接近,在国内 MOCVD 设备领域国产第一大供应商的地位较为稳固。目前发行人国内竞争对手向下游芯片厂送样或试制样品较多,在国产替代市场中也占有一定比例的份额,但是由于技术层面与发行人差距较大,而且由于下游 LED 行业竞争较为激烈,LED 芯片厂商对于产品性价比要求较高,因此国内竞争对手获得足够的验证机会通过客户验证的难度更大。预计未来国内竞争对手在 MOCVD 设备零部件的国产替代市场的市场份额将有所下降。

对于 Si 外延设备用 CVD 碳化硅零部件国产替代市场,由于技术门槛较高,目前发行人技术水平较国外厂商还有一定差距,发行人国内竞争对手在发行人 Si 外延设备零部件客户处的送样、验证情况较少。预计随着未来国内下游 Si 外延设备厂商和外延片厂商国产化进程的加快,发行人与国内竞争对手能够缩小与国外厂商的差距。虽然国内竞争对手在相关领域与发行人技术差距较大,但考虑到目前发行人进入的 Si 外延设备零部件客户相对较少,以及在国产替代的大背景下,下游客户对国产第二供应商的需求等因素,其他国内厂商将有机会在一定程度上缩小与发行人的市场份额差距。

**⑤小结:发行人与国内厂商将一同扩大国内 CVD 碳化硅零部件市场国产化率水平,发行人将维持国内第一供应商的地位**

由于功率器件、集成电路、光伏等泛半导体行业保持强劲增长以及 LED 行业逐步复苏且进入稳步增长期,下游市场需求持续扩张;同时由于产业链安全对于泛半导体行业的重要性,相关领域国产替代进程逐步加快。在双重因素的作用下,发行人主要产品的国产替代市场规模(即国内厂商可竞争的市场规模)增速较快,可以容纳发行人及其他国产厂商进行良性竞争。

根据公开信息,国内竞争对手引入下游客户股东并融资计划新上产线较多,上述行为将有助于国内竞争对手提升市场份额;但由于发行人在各细分市场存在

明显的技术优势，因此发行人单条生产线产值优势明显，目前发行人尚未因上述因素面临竞争格局的重大不利变化。

由于发行人主要产品所在各细分市场国产化进程速度有所差异，下游客户对产品质量稳定性、成本、供应链安全等层面的考量不同，预计未来3年在各细分领域发行人仍将保持国内第一供应商的地位，国内竞争对手在国产替代的过程中，也将占据一定的市场份额。

## 2) 对产品价格及发行人收入的影响

目前国内供应商与发行人在产品技术层面仍有一定差距，且预计短期内难以达到与发行人同一技术水平，从而获得大量下游客户批量供货机会。发行人核心竞争优势详见本题回复之“一、(一)3、(2)1)发行人在与国外供应商竞争的过程中已经建立了稳固的核心竞争优势”，其他竞争对手相关产品的技术研发、送样、量产情况如下：

### ①其他竞争对手相关产品的技术研发、送样、量产情况

#### A) 国外竞争对手相关产品的技术研发、送样、量产情况

根据中微公司、北方华创、瀚天天成、电科集团、三安光电、聚灿光电等主要客户出具的调查问卷，2022年发行人在技术先进性、质量稳定性、产品寿命方面达到国际主流水平，在价格和交期及时性方面优势明显。国外竞争对手技术研发时间长，工艺成熟度、技术先进性水平高。

根据 QY Research 统计数据，2022 年，国内外厂商在中国半导体设备用 CVD 碳化硅零部件市场的占有率如下：

序号	公司名称	2022 年
1	崇德昱博 (Schunk Xycarb Technology)	25.92%
2	东海碳素 (Tokai Carbon)	24.49%
<b>3</b>	<b>志橙半导体</b>	<b>14.51%</b>
4	西格里碳素 (Sgl Carbon)	12.97%
5	东洋炭素 (Toyo Tanso)	9.26%
6	阔斯泰 (CoorsTek)	3.80%
7	其他国外厂商	5.25%
8	其他国内厂商	3.80%

序号	公司名称	2022 年
	合计	100.00%

崇德昱博、东海碳素等国外竞争对手深耕行业多年，产品成熟度、丰富度、稳定性及市场占有率高，实现量产时间早。

### B) 国内竞争对手相关产品的技术研发情况

根据公开信息检索，发行人主要国内竞争对手德智新材料、六方科技、成都超纯、苏州铠欣在碳化硅涂层领域均申请了相关专利，已授权专利数量均不超过 10 项。关于技术研发水平及产品参数指标信息，各公司未公开披露相关信息。

根据 2023 年下半年对发行人各期合计收入占比 70%-80%以上的 21 家主要客户进行的调查问卷和访谈，目前，在产品质量稳定性、技术先进性方面，国内竞争对手主要产品较发行人仍存在较大追赶空间；在产品价格方面，国内竞争对手一般为发行人同类产品的 80%-90%，国内竞争对手需以更低价格获取客户验证及供货机会。

具体来看，部分客户调查问卷显示，发行人部分国内竞争对手产品存在破孔、裂纹等问题，产品寿命较短，MOCVD 设备零部件产品炉次未突破 100 次，部分国内竞争对手存在质量、寿命、交期不稳定问题。

### C) 国内竞争对手相关产品的送样、量产情况

根据公开信息检索及发行人各期合计收入占比 71.41%、81.06%、83.71%和 80.78%的 21 家主要客户（按法人口径统计的数量）的调查问卷和访谈获取的信息，国内竞争对手送样、量产情况如下：

关于研发及送样：2023 年上半年，4 家国内竞争对手合计向 7 家发行人客户送样，采购占比通常不足 5%。国内竞争对手开始接触发行人客户的时间从 2019 年至今不等，部分竞争对手业务拓展时间较长，接触客户较多。目前处于送样验证阶段的客户及其他客户表示，也曾多次验证过国内竞争对手的产品，部分竞争对手产品未通过验证。

关于供货及量产：2023 年上半年，4 家国内竞争对手合计向 3 家发行人客户实现批量供货，均为 SiC 外延设备零部件，主要系客户背景原因，仅选择国产供应商，未选择国外供应商同类产品，在上述 3 家客户处发行人与国内竞争对手合

计分别占 50%：50%、60%：40%、70%：30%的供货比例（3 家客户合计收入占发行人 2023 年 1-6 月同类产品收入的 8.46%）；4 家国内竞争对手合计向 7 家发行人客户实现了少量供货，比例一般不超过 10%，少量在 5%~15%之间。

经与 21 家主要客户确认，发行人均为其国内第一大供应商。

假设国内供应商技术水平能达到发行人相同水平，随着国内供应商供给合格产品的能力不断提升，产品供需格局可能发生改变，预计国内 CVD 碳化硅零部件产品价格将出现一定程度的下降。根据对发行人主要客户的访谈及问卷调查，在竞争对手达到批量生产合格产品的情况下，预计零部件单价下降 20%左右，在发行人产品销量不变的情况下，收入相应也会下降 20%左右。

报告期各期，发行人各产品前五大客户收入占比情况如下：

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
SiC 外延设备零部件	66.63%	63.54%	77.58%	90.80%
MOCVD 设备零部件	70.67%	65.75%	71.98%	71.55%
Si 外延设备零部件	96.78%	95.75%	99.37%	99.70%
涂层服务	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
外购零部件	71.84%	72.75%	86.73%	96.29%

由上表可知，发行人各产品前五大客户收入占比始终保持在 60%以上，为发行人收入的主要来源。除中微公司以外，发行人各产品其他前五大客户不存在直接向国内竞争对手投资的情况，且中微公司投资成都超纯并不是为了培养发行人的竞争供应商，成都超纯与发行人的产品在中微公司体系内目前不存在替代或竞争。报告期内，发行人不存在主要客户流失的情况；部分国内竞争对手引入了下游客户股东，但发行人与相关有业务合作的客户的收入规模仍呈快速上升趋势，具体情况详见本题回复之“一、（二）1、（5）1）②竞争对手引入下游客户股东将有助于竞争对手拓展业务，但目前发行人尚未因上述因素面临竞争格局的重大不利变化”。发行人预计不存在因主要客户投资竞争对手导致发行人主要存量客户流失的风险。

国内竞争对手引入下游客户股东一定程度上会增加国内竞争对手零部件产品的验证机会，从而加快其产品质量提升，增加未来 CVD 碳化硅零部件产品国内市场竞争的激烈程度，对发行人产品价格及未来收入增速产生不利影响。针对上述事项，发行人已在招股说明书“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提

示”披露“1、市场竞争加剧的风险”。具体内容如下：

“全球半导体设备市场主要由北美、欧洲、日本等国际厂商主导，受产业链发展影响，配套半导体设备零部件制造商主要位于设备厂商所在区域。根据 QY Research 统计数据，2022 年全球 CVD 碳化硅零部件市场规模为 8.13 亿美元，发行人在全球市场占有率仅为 3.57%，与国际同业相比公司业务规模较小，资金实力较弱，产品类型较为单一。

基于半导体设备零部件行业资本及技术密集的特点，若公司不能增强技术储备、提高经营规模、增强资本实力，在行业全球化竞争中，可能导致公司市场竞争力下降、经营业绩下滑。

在下游市场需求带动和国家产业政策的支持下，更多国内厂商开始逐步进行半导体设备零部件、核心材料技术研发和业务拓展。近年来，德智新材料、六方科技、成都超纯、苏州铠欣等多家半导体设备用碳化硅零部件领域国内厂商进行外部融资，用于扩产、研发等用途，**竞争对手产能将大幅提升；随着竞争对手陆续进入下游客户进行产品验证，未来发行人可能将直接面临国内竞争对手来自价格、产品、服务等方面的竞争。如果未来下游市场需求增长不及预期，或行业参与者增加，市场竞争加剧，可能对发行人市场占有率、产品定价、毛利率水平等产生不利影响，发行人在下游客户中的份额占比可能出现下降，乃至导致发行人重要客户流失，进而可能对公司未来业务发展与盈利能力造成不利影响。”**

### 3) 对其他生产经营方面的影响

除市场竞争格局、产品价格、发行人收入等销售层面的影响以外，国内竞争对手引入下游客户股东、扩张产能增加产品供给对发行人生产经营的潜在影响如下：

采购方面，若国内竞争对手能够达到发行人类似技术水平，从而获得下游客户的批量供货机会，则随着国内竞争对手生产能力的快速提升，国内 CVD 碳化硅零部件厂商生产需要的原材料需求将大幅增加。发行人生产所需的石墨材料主要为高纯等静压石墨，发行人对石墨产品性能及品质一致性要求较高，报告期内，由于国内石墨厂商生产合格等静压石墨能力较低，发行人从境外采购的石墨材料占比较高。随着国内竞争对手产能大幅提升，国内对高纯等静压石墨需求增加，从而可能提升发行人石墨采购价格。发行人逐步增加对国内等静压石墨供应商的

开发，报告期内，发行人采购的石墨材料中最终生产来源地为境外的采购额占比为 77.64%、81.77%、64.75%和 11.53%，整体呈下降趋势。发行人与国内石墨生产厂商供应商 B 及赛迈科建立长期、稳定的合作关系，保证石墨供应的稳定性。

人员方面，国内竞争对手产能快速提升短期内将导致对 CVD 碳化硅零部件生产、研发及销售人员的的需求增加，在一定程度上可能导致发行人生产、研发及销售人员的流失。报告期内，发行人对核心生产人员、研发人员及销售人员进行股权激励，提高人员稳定性、积极性，并通过与研发人员签署《保密协议》等方式，对非专利技术进行保护。

#### 4) 对毛利率的影响分析

价格层面，根据对发行人主要客户的访谈及问卷调查，在竞争对手达到批量生产合格产品的情况下，预计零部件产品的单价下降 20%左右。

成本层面，竞争对手达到批量生产合格产品的情况下，石墨等原材料价格可能出现上升。

基于上述情况，以 2022 年发行人主营业务毛利率 78.49%为基准，预测发行人在不同市场竞争激烈程度情况下，发行人主营业务毛利率情况如下：

主营业务毛利率测算	销售价格下降 10%	销售价格下降 20%	销售价格下降 30%
直接材料成本上升 10%	75.34%	72.26%	68.29%
直接材料成本上升 20%	74.58%	71.40%	67.31%
直接材料成本上升 30%	73.82%	70.54%	66.34%

注：直接材料成本上升按 2022 年度自制产品主营业务成本中直接材料占比 31.84%为基准测算。

由上表可知，在未来不同的市场竞争激烈程度下，发行人仍具有较好的盈利能力。

## 2、未来 3 年内国内相关产品市场竞争格局是否可能发生重大不利变化，完善招股说明书相关风险提示

发行人未来 3 年国内相关产品市场的市场份额预测情况详见本题回复之“一、（二）1、（5）1）④市场竞争格局分析：国内竞争对手目前与发行人技术层面存在一定差距，在竞争过程中，发行人能够维持竞争优势”。

由于功率器件、集成电路、光伏等泛半导体行业保持强劲增长以及 LED 行业逐步复苏且进入稳步增长期，下游市场需求持续扩张；同时由于产业链安全对泛半导体行业的重要性，相关领域国产替代进程逐步加快。在双重因素的作用下，发行人主要产品的国产替代市场规模（即国内厂商可竞争的市场规模）增速较快，可以容纳发行人及其他国产厂商进行良性竞争。

根据公开信息，国内竞争对手引入下游客户股东并融资计划新上产线较多，上述行为将有助于国内竞争对手提升市场份额；但由于发行人在各细分市场存在技术优势，因此发行人单条生产线产值优势明显，目前发行人尚未因上述因素面临竞争格局的重大不利变化。

由于发行人主要产品所在的各细分市场国产化进程速度有所差异，下游客户对产品质量稳定性、成本、供应链安全等层面的考量不同，预计未来 3 年在各细分领域发行人仍将保持国内第一供应商的地位，国内竞争对手在国产替代的过程中，也将占据一定的市场份额。

若未来 3 年内国内竞争对手产品质量水平及产能快速提升，则发行人的市场份额及盈利能力可能发生不利变化，发行人已在招股说明书“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提示”披露“1、市场竞争加剧的风险”，具体信息如下：

“全球半导体设备市场主要由北美、欧洲、日本等国际厂商主导，受产业链发展影响，配套半导体设备零部件制造商主要位于设备厂商所在区域。根据 QY Research 统计数据，2022 年全球 CVD 碳化硅零部件市场规模为 8.13 亿美元，发行人在全球市场占有率仅为 3.57%，与国际同业相比公司业务规模较小，资金实力较弱，产品类型较为单一。

基于半导体设备零部件行业资本及技术密集的特点，若公司不能增强技术储备、提高经营规模、增强资本实力，在行业全球化竞争中，可能导致公司市场竞争力下降、经营业绩下滑。

在下游市场需求带动和国家产业政策的支持下，更多国内厂商开始逐步进行半导体设备零部件、核心材料技术研发和业务拓展。近年来，德智新材料、六方科技、成都超纯、苏州铠欣等多家半导体设备用碳化硅零部件领域国内厂商进行外部融资，用于扩产、研发等用途，**竞争对手产能将大幅提升；随着竞争对手陆续进入下游客户进行产品验证，未来发行人可能将直接面临国内竞争对手来自价**

格、产品、服务等方面的竞争。如果未来下游市场需求增长不及预期，或行业参与者增加，市场竞争加剧，可能对发行人市场占有率、产品定价、毛利率水平等产生不利影响，发行人在下游客户中的份额占比可能出现下降，乃至导致发行人重要客户流失，进而可能对公司未来业务发展与盈利能力造成不利影响。”

发行人已在招股说明书“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提示”披露“4、主营业务毛利率下滑的风险”，具体信息如下：

“2020年、2021年、2022年及2023年1-6月，公司主营业务毛利率分别为72.77%、78.14%、78.49%和72.83%，毛利率保持在较高水平。2023年上半年，公司广州生产基地已完成建设，相关资产由在建工程转入固定资产核算，公司的固定资产折旧金额有所上升。由于广州基地转产后产能需要在一定周期内逐步提升，因此短期内可能造成公司毛利率的下降。从长期来看，近年来下游市场需求和行业竞争格局不断变化，国内竞争对手进行多轮大额融资，引入产业资本股东并大力扩张产能，公司后续经营面临因下游市场需求变化、行业竞争加剧导致公司毛利率大幅下滑的风险。未来，如果行业竞争长期加剧，发行人将主要面临通过降价与国内竞争对手竞争、以及相关原材料因采购需求上升而价格上升的成本压力，以2022年发行人主营业务毛利率78.49%为基准，相关因素影响对发行人主营业务毛利率的敏感性分析如下：

主营业务毛利率测算	销售价格下降 10%	销售价格下降 20%	销售价格下降 30%
直接材料成本上升 10%	75.34%	72.26%	68.29%
直接材料成本上升 20%	74.58%	71.40%	67.31%
直接材料成本上升 30%	73.82%	70.54%	66.34%

注：直接材料成本上升按2022年度自制产品主营业务成本中直接材料占比31.84%为基准测算”。

（三）结合具体案例，量化分析说明发行人石墨、硅源材料、碳源材料、氢气和液氮的单耗与开机次数、产品件数的匹配性；开机次数的决定因素，对成本分摊与主营业务毛利率的影响

因单一炉次数据易受产品种类影响导致数据不具有代表性，发行人选择报告期各期同月5个炉次CVD沉积炉生产记录的生产数据作为具体生产案例进行举例分析，且本题所有具体案例数据均为各期相同的5炉生产数据。

## 1、发行人石墨单耗与开机次数、产品件数的匹配性

### (1) 石墨单耗与产品件数的匹配性

发行人主要从事半导体设备用碳化硅涂层石墨零部件产品的研发、生产与销售，发行人领用的石墨经 CNC 加工完成后在 CVD 沉积炉内进行碳化硅涂层。

从石墨耗用量与产品件数角度来看，石墨耗用量=生产产品件数\*单件产品平均石墨耗用量。报告期内，发行人自制完工产品石墨耗用量与产品件数匹配关系如下：

项目	2023年1-6月	2022年度	2021年度	2020年度
完工产品石墨耗用量 (吨)	108.34	161.63	68.19	23.75
完工产品数量(件)	43,742	50,850	12,810	2,951
单件完工产品石墨耗用量 (千克/件)	2.48	3.18	5.32	8.05

注：1、由于涂层服务由客户提供涂层前的石墨零部件，因此本表完工产品数量中不包括涂层服务数量；

2、外购零部件由外部供应商定制化生产后销售给发行人，不需要发行人提供石墨原材料，因此完工产品数量中不包括外购零部件数量。

报告期内，发行人石墨耗用量与完工产品件数成正相关关系，但由于报告期内，发行人 SiC 外延设备零部件销售数量占比持续提升，SiC 外延设备零部件平均尺寸较小，因此报告期内发行人完工产品的平均尺寸有所下降，导致完工产品石墨耗用量增速低于完工产品数量增速，单件完工产品石墨耗用量呈下降趋势。

报告期各期，发行人完工产品按单件产品 bom 标准石墨用量的区间划分的数量结构如下：

单位：件

单件产品 bom 标准石墨用量	2023年1-6月		2022年度		2021年度		2020年度	
	产量	占比	产量	占比	产量	占比	产量	占比
0-3 千克	39,072	89.32%	42,380	83.34%	9,348	72.97%	1,691	57.30%
3-5 千克	544	1.24%	1,286	2.53%	533	4.16%	245	8.30%
5-10 千克	933	2.13%	2,745	5.40%	988	7.71%	305	10.34%
10 千克以上	3,193	7.30%	4,439	8.73%	1,941	15.15%	710	24.06%
合计	43,742	100.00%	50,850	100.00%	12,810	100.00%	2,951	100.00%

以报告期内各期具体 5 个炉次生产数据为例列示如下：

各期 5 个炉次生产的具体产品按对应的单件产品 bom 标准石墨用量的区间划分的数量结构如下：

单位：件

单件产品 bom 标准石墨用量	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	产量	占比	产量	占比	产量	占比	产量	占比
0-3 千克	231	66.57%	210	90.52%	54	75.00%	17	44.74%
3-5 千克	100	28.82%	0	0.00%	0	0.00%	2	5.26%
5-10 千克	0	0.00%	3	1.29%	2	2.78%	10	26.32%
10 千克以上	16	4.61%	19	8.19%	16	22.22%	9	23.68%
合计	347	100.00%	232	100.00%	72	100.00%	38	100.00%

由上表可知，报告期内，发行人生产的 10 千克以上的产品数量占比持续下降，且 5 千克以内的产品数量占比持续上升。

上述完工产品石墨耗用量及单件完工产品石墨耗用量数据如下：

项目	2023 年 1-6 月 具体生产数据	2022 年具 体生产数据	2021 年具体 生产数据	2020 年具体 生产数据
5 炉产品合计石墨耗用量 (千克)	994.80	815.06	333.07	267.68
5 炉合计完工产品数量 (件)	347	232	72	38
单件完工产品石墨耗用量 (千克/件)	2.87	3.51	4.63	7.04

注：由于涂层服务由客户提供涂层前的石墨零部件，因此本表完工产品数量中不包括涂层服务数量。

由上表可知，报告期内，发行人完工产品的 bom 标准石墨平均用量持续下降，对应产品的平均尺寸有所下降，与发行人报告期内整体产品平均尺寸变动趋势一致。受单件完工产品石墨耗用量逐渐下降的影响，各期完工产品石墨耗用量增幅低于完工产品数量增幅。

## (2) 石墨单耗与开机次数的匹配性

在完成石墨 CNC 加工后，发行人将石墨零部件放入 CVD 沉积炉内进行碳化硅涂层沉积，单炉石墨耗用重量受单炉零部件装载数量及单件完工产品平均石墨耗用量因素共同影响，单炉零部件装载量受在手订单和开机次数影响，单件完

工产品平均石墨耗用量受下游客户对零部件种类需求的影响，因此整体来看，发行人石墨耗用量随开机次数增加而增加，但发行人石墨耗用量与开机次数相关性较弱，不存在直接的相关关系。

## 2、硅源材料、碳源材料、氢气和液氮的单耗与开机次数、产品件数的匹配性

### (1) 硅源材料、碳源材料、氢气和液氮的单耗与开机次数的匹配性

沉积炉运行主要分为炉内气体置换阶段、升温阶段、碳化硅涂层沉积阶段以及降温冷却阶段。在碳化硅涂层沉积阶段，需要使用硅源材料、碳源材料作为反应气体；需要使用氢气作为载气用于输送反应气体，使用液氮调节炉内反应气体浓度；在非涂层阶段，需要使用氢气和液氮用于降温冷却等其他作用。2022年以来，发行人将氢气新增用于降温环节，从而导致在非涂层环节氢气耗用量增加。

根据 CVD 工艺的特点，为保证涂层的均匀性及炉内不同放置点零部件产品涂层的一致性，碳化硅涂层沉积阶段需要保持沉积炉内涂层气体浓度的稳定以及流通性，所以需要按照特定的流速持续输入和抽出涂层气体，生产用涂层材料并非全部沉积在完工的涂层产品中，实际沉积在产品表面的涂层材料量较少。因此，在能够满足涂层质量合格的前提下，向涂层炉内放入更多的待涂层零部件产品并不会等比例地增加涂层材料的用量，在此环节可以形成生产的规模效应。涂层气体的耗用量与涂层炉运转的开机次数的相关性较强，与涂层产品件数相关性较弱。

从涂层材料耗用与开机次数角度看，涂层材料耗用=开机次数\*单炉涂层材料耗用量。报告期内，发行人单炉耗用的主要涂层材料的数量变化情况如下：

项目	2023年1-6月	2022年度	2021年度	2020年度
硅源材料耗用量（千克）	34,176.49	51,836.51	32,101.25	12,029.84
碳源材料耗用量（升）	29,496.91	41,617.67	28,274.40	11,425.08
氢气耗用量（升）	592,868.73	906,118.40	402,648.83	162,596.23
液氮耗用量（千克）	464,332.95	938,765.78	635,447.76	243,538.84
实际生产开机次数（次）	687	1,165	905	436
单炉硅源材料耗用量（千克）	49.75	44.49	35.47	27.59
单炉碳源材料耗用量（升）	42.94	35.72	31.24	26.20

项目	2023年1-6月	2022年度	2021年度	2020年度
单炉氢气耗用量（升）	862.98	777.78	444.92	372.93
单炉液氮耗用量（千克）	675.88	805.81	702.15	558.58

### 1) 单炉硅源材料及碳源材料耗用量影响因素分析

鉴于硅源材料、碳源材料作为反应气体在沉积炉涂层沉积阶段用于生成碳化硅涂层，因此影响单炉硅源材料、碳源材料耗用量的因素主要是涂层阶段相关的涂层厚度、涂层产品类型、单炉装载量、涂层工艺等，具体如下：

A. 涂层产品所需的碳化硅涂层厚度。涂层厚度要求越厚，对应单炉硅源材料、碳源材料的耗用量越大；

B. 涂层服务的产品数量。发行人涂层服务的主要产品为客户 A 使用的光伏设备零部件（以下简称“光伏设备零部件”），单个重量达到 800kg 左右，产品尺寸及规格远高于发行人半导体设备零部件（包括 SiC 外延设备、MOCVD 设备、Si 外延设备及其他半导体设备零部件），因此涂层服务单炉耗用的硅源材料、碳源材料高于半导体设备零部件单炉耗用的硅源材料、碳源材料；

C. 单炉零部件装载量及涂层工艺的调整也对单炉硅源材料、碳源材料的耗用量产生影响。

以报告期内各期 5 个炉次具体生产数据平均值为例列示如下：

项目	2023年1-6月 具体生产数据	2022年具体 生产数据	2021年具体 生产数据	2020年具体 生产数据
单炉硅源材料耗用量（千克）	47.82	43.42	35.43	28.01
单炉碳源材料耗用量（升）	42.92	37.38	30.37	25.94

由上表可知，发行人单炉硅源材料耗用量、单炉碳源材料耗用量持续增加，具体变动原因分析如下：

#### ①单炉硅源材料耗用量影响因素分析

根据各期 5 个炉次的具体生产数据，单炉硅源材料耗用量变动分析如下：

项目		2023年 1-6月	2022年	2021年	2020年
1、涂层环节 涂层厚度变动对单炉硅源材料耗用量变动影响的分析	(1) 单炉硅源材料耗用量 (千克)	47.82	43.42	35.43	28.01
	(2) 平均涂层厚度 (μm)	100.00	90.00	80.00	70.00
	(3) 平均涂层厚度变动比例	11.11%	12.50%	14.29%	-
	(4) 涂层厚度变化对单炉硅源材料耗用量变动的影响 (千克) ①	4.82	4.43	4.00	-
2、涂层环节 涂层服务占比变动对单炉硅源材料耗用量变动影响的分析	(1) 相同涂层厚度的光伏设备零部件与半导体设备零部件的单炉硅源材料耗用量差额 (千克)	13.38	14.23	14.55	-
	(2) 涂层服务炉次占比	40%	40%	20%	0%
	(3) 涂层服务炉次占比变动	-	20%	20%	-
	(4) 涂层服务占比变动对单炉硅源材料耗用量的影响 (千克) ②	-	2.85	2.91	-
3、工艺调整、单炉零部件装载量及规格变动等其他因素影响 (千克) ③		-0.43	0.72	0.51	
单炉硅源材料耗用量 (千克) ④		47.82	43.42	35.43	28.01
单炉硅源材料耗用量变动合计 (千克) ⑤=本期④-上期④=①+②+③		4.40	7.99	7.42	-

注：1、涂层厚度变化对单炉硅源材料耗用量变动的影响=本期平均涂层厚度变动比例\*上期单炉硅源材料耗用量；

2、涂层服务占比变动对单炉硅源材料耗用量的影响=本期涂层服务炉次占比变动\*本期相同涂层厚度的光伏设备零部件与半导体设备零部件的单炉硅源材料耗用量差额；

3、光伏设备零部件尺寸远大于半导体零部件产品，为保证5个炉次样本分析的合理性，各年5个炉次样本中涂层服务炉次占比与相应年份全部生产炉次中涂层服务炉次占比相近。

由上表可知，报告期内，单炉硅源材料耗用量逐渐增加，与发行人报告期内整体单炉硅源材料耗用量变动趋势基本一致；单炉硅源材料耗用量增加主要系涂层产品的涂层厚度增加以及涂层服务炉次占比提升影响所致。

## ②单炉碳源材料耗用量影响因素分析

根据各期5个炉次的具体生产数据，单炉碳源材料耗用量变动分析如下：

项目		2023年 1-6月	2022年	2021年	2020年
1、涂层环节 涂层厚度变动对单炉碳	(1) 单炉碳源材料耗用量 (升)	42.92	37.38	30.37	25.94
	(2) 平均涂层厚度 (μm)	100	90	80	70
	(3) 平均涂层厚度变动比例	11.11%	12.50%	14.29%	-

项目		2023年 1-6月	2022年	2021年	2020年
源材料耗用量变动影响的分析	(4) 涂层厚度变化对单炉碳源材料耗用量变动的的影响(升)①	4.15	3.80	3.71	-
2、涂层环节 涂层服务占比变动对单炉碳源材料耗用量变动影响的分析	(1) 相同涂层厚度的光伏设备零部件与半导体设备零部件的单炉碳源材料耗用量差额(升)	8.47	12.44	12.00	-
	(2) 涂层服务炉次占比	40%	40%	20%	0%
	(3) 涂层服务炉次占比变动	-	20%	20%	-
	(4) 涂层服务占比变动对单炉碳源材料耗用量的影响(升)②	-	2.49	2.40	-
3、工艺调整、单炉零部件装载量及规格变动等其他因素影响的(升)③		1.39	0.72	-1.68	-
单炉碳源材料耗用量(升)④		42.92	37.38	30.37	25.94
单炉碳源材料耗用量变动合计(升) ⑤=本期④-上期④=①+②+③		5.54	7.01	4.43	-

注：1、涂层厚度变化对单炉碳源材料耗用量变动的的影响=本期平均涂层厚度变动比例\*上期单炉碳源材料耗用量；

2、涂层服务占比变动对单炉碳源材料耗用量的影响=本期涂层服务炉次占比变动\*本期相同涂层厚度的光伏设备零部件与半导体设备零部件的单炉碳源材料耗用量差额。

由上表可知，报告期内，单炉碳源材料耗用量逐渐增加，与发行人报告期内整体单炉碳源材料耗用量变动趋势基本一致；单炉碳源材料耗用量增加主要系涂层产品的涂层厚度增加以及涂层服务炉次占比提升影响所致。

## 2) 单炉氢气和液氮耗用量影响因素分析

在碳化硅涂层沉积阶段，需要使用氢气作为载气用于输送反应气体，使用液氮调节炉内反应气体浓度；在非涂层阶段，需要使用氢气和液氮用于降温冷却等其他作用，2022年以来，发行人将氢气新增用于降温环节，从而导致在非涂层环节氢气耗用量增加。因此影响发行人单炉氢气和液氮耗用量的因素除了涂层阶段相关的因素以外，降温冷却等工艺的变动也会对耗用量产生较大影响，具体如下：

A.涂层服务的产品数量，由于发行人进行涂层服务的光伏设备零部件单个重量达到800kg左右，产品尺寸及规格远高于发行人半导体设备零部件产品，涂层炉升温阶段、碳化硅涂层沉积阶段以及降温冷却阶段耗用的气体较多，因此光伏设备零部件单炉氢气和液氮耗用量高于半导体设备零部件单炉氢气和液氮耗用

量；

B.涂层厚度，涂层厚度越厚，使用的涂层材料越多，用作载气的氢气和用作调节气体的液氮单炉耗用量越大；

C.单炉零部件装载量以及涂层、降温冷却等工艺的变动也对单炉氢气和液氮耗用量产生影响。

以报告期内各期 5 个炉次具体生产数据平均值为例列示如下：

项目	2023 年 1-6 月 具体生产数据	2022 年具 体生产数据	2021 年具体 生产数据	2020 年具体 生产数据
单炉氢气耗用量（升）	911.11	821.31	471.43	367.38
单炉液氮耗用量（千克）	736.41	854.62	749.55	597.49

由上表可知，发行人单炉氢气及单炉液氮耗用量整体呈持续上升趋势，单炉液氮耗用量 2023 年 1-6 月有所下降，具体变动原因分析如下：

### ①单炉氢气耗用量影响因素分析

根据各期 5 个炉次的具体生产数据，单炉氢气耗用量变动分析如下：

项目		2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
1、涂层环节 涂层厚度变 动对单炉氢 气耗用量变 动影响的分 析	（1）碳化硅涂层沉积阶段单炉 氢气耗用量（升）	598.61	571.31	471.43	367.38
	（2）平均涂层厚度（ $\mu\text{m}$ ）	100	90	80	70
	（3）平均涂层厚度变动比例	11.11%	12.50%	14.29%	-
	（4）涂层厚度变化对单炉氢气 耗用量变动的的影响（升）①	63.47	58.93	52.50	-
2、涂层环节 涂层服务占 比变动对单 炉氢气耗用 量变动影响 的分析	（1）碳化硅涂层沉积环节相同 涂层厚度的光伏设备零部件与 半导体设备零部件的单炉氢气 耗用量差额（升）	331.65	341.24	340.05	-
	（2）涂层服务炉次占比	40%	40%	20%	0%
	（3）涂层服务炉次占比变动	-	20%	20%	-
	（4）涂层服务占比变动对单炉 氢气耗用量的影响（升）②	-	68.25	68.01	-
3、非涂层环 节单炉氢气 耗用量变动 影响的分析	（1）非涂层环节单炉氢气耗用 量（升）	312.50	250.00	-	-
	（2）非涂层环节单炉氢气耗用 变动量（升）③	62.50	250.00	-	-

项目	2023年1-6月	2022年	2021年	2020年
4、工艺调整、单炉零部件装载量及规格变动等其他因素影响（升）④	-36.18	-27.29	-16.47	-
单炉氢气耗用量（升）⑤	911.11	821.31	471.43	367.38
<b>单炉氢气耗用量变动合计（升）</b> ⑥=本期⑤-上期⑤=①+②+③+④	<b>89.80</b>	<b>349.88</b>	<b>104.05</b>	-

注：1、涂层厚度变化对单炉氢气耗用量变动的的影响=本期平均涂层厚度变动比例\*上期碳化硅涂层沉积阶段单炉氢气耗用量；

2、涂层服务占比变动对单炉氢气耗用量的影响=本期涂层服务炉次占比变动\*本期碳化硅涂层沉积环节相同涂层厚度的光伏设备零部件与半导体设备零部件的单炉氢气耗用量差额；

3、非涂层环节单炉氢气耗用变动量=本期非涂层环节单炉氢气耗用量-上期非涂层环节单炉氢气耗用量；

4、发行人2020-2021年，非涂层环节未使用氢气；2022年开始在非涂层阶段使用氢气用于降温等作用；

5、单炉氢气耗用量=碳化硅涂层沉积阶段单炉氢气耗用量+非涂层环节单炉氢气耗用量。

由上表可知，报告期内，单炉氢气耗用量逐渐增加，与发行人报告期内整体单炉氢气耗用量变动趋势基本一致。2021年，发行人单炉氢气耗用量增加，主要系涂层环节单炉氢气耗用量较高的涂层服务数量占比增加及平均涂层厚度增加影响；2022年，发行人单炉氢气耗用量大幅增加，主要系2022年将氢气新增用于非涂层环节进行设备降温，从而导致在非涂层环节氢气耗用量增加；此外，受涂层服务数量占比增加及平均涂层厚度增加影响，涂层环节氢气耗用量也有所增加；2023年1-6月，单炉氢气耗用量增加主要系发行人在非涂层环节使用氢气用作降温的比例提升以及涂层环节平均涂层厚度进一步增加。

## ②单炉液氮耗用量影响因素分析

根据各期5个炉次的具体生产数据，单炉液氮耗用量变动分析如下：

项目	2023年1-6月	2022年	2021年	2020年
1、涂层环节				
涂层厚度变动对单炉液氮耗用量变动影响的分析				
（1）碳化硅涂层沉积阶段单炉液氮耗用量（千克）	462.41	435.64	340.44	256.25
（2）平均涂层厚度（ $\mu\text{m}$ ）	100	90	80	70
（3）平均涂层厚度变动比例	11.11%	12.50%	14.29%	-
（4）涂层厚度变化对单炉液氮耗用量变动的的影响（千克）①	48.40	42.56	36.62	-

项目		2023年1-6月	2022年	2021年	2020年
2、涂层环节 涂层服务占比变动对单炉液氮耗用量变动影响的分析	(1) 碳化硅涂层沉积环节相同涂层厚度的光伏设备零部件与半导体设备零部件的单炉液氮耗用量差额(千克)	129.70	186.41	88.24	-
	(2) 涂层服务炉次占比	40%	40%	20%	0%
	(3) 涂层服务炉次占比变动	-	20%	20%	-
	(4) 涂层服务占比变动对单炉液氮耗用量的影响(千克)②	-	37.28	17.65	-
3、非涂层环节单炉液氮耗用量变动影响的分析	(1) 非涂层环节单炉液氮耗用量(千克)	274.00	418.99	409.11	341.24
	(2) 非涂层环节液氮耗用变动量(千克)③	-144.99	9.88	67.87	-
4、工艺调整、单炉零部件装载量及规格变动等其他因素影响(千克)④		-21.62	15.36	29.92	-
单炉液氮耗用量(千克)⑤		736.41	854.62	749.55	597.49
<b>单炉液氮耗用量变动合计(千克)</b> ⑥=本期⑤-上期⑤=①+②+③+④		<b>-118.22</b>	<b>105.07</b>	<b>152.06</b>	<b>-</b>

注：1、涂层厚度变化对单炉液氮耗用量变动的的影响=本期平均涂层厚度变动比例\*上期碳化硅涂层沉积阶段单炉液氮耗用量；

2、涂层服务占比变动对单炉液氮耗用量的影响=本期涂层服务炉次占比变动\*本期碳化硅涂层沉积环节相同涂层厚度的光伏设备零部件与半导体设备零部件的单炉液氮耗用量差额；

3、非涂层环节单炉液氮耗用变动量=本期非涂层环节单炉液氮耗用量-上期非涂层环节单炉液氮耗用量；

4、单炉液氮耗用量=碳化硅涂层沉积阶段单炉液氮耗用量+非涂层环节单炉液氮耗用量。

由上表可知，报告期内，单炉液氮耗用量逐渐增加，与发行人报告期内整体单炉液氮耗用量变动趋势基本一致。2021年，发行人单炉液氮耗用量增加，主要系光伏设备零部件涂层服务炉次占比增加，光伏设备零部件尺寸远大于半导体设备零部件，在非涂层环节使用液氮降温耗用量上升；以及涂层厚度增加，从而导致涂层阶段液氮耗用量有所增加；2022年，发行人单炉液氮耗用量增加，主要系发行人碳化硅涂层厚度及涂层服务的炉次占比增加影响。2022年，虽然光伏设备零部件涂层服务炉次占比进一步增加，但由于发行人将氢气用于降温等非涂层环节，一定程度上代替了液氮的作用，因此非涂层环节液氮耗用量增加较少。2023年1-6月，发行人单炉液氮耗用量有所减少，主要系发行人优化降温阶段工艺，降温阶段使用氢气的比例和效率进一步提升从而导致非涂层环节液氮耗用量减

少较大。

## **(2) 硅源材料、碳源材料、氢气和液氮的单耗与产品件数的匹配性**

从涂层材料耗用量与产品件数角度看,涂层材料耗用量=生产产品件数\*单件产品平均涂层材料耗用量,结合前文所述,单件产品平均涂层材料耗用量受涂层厚度、单炉装载量及产品规格等因素影响,且由于 CVD 工艺的特点,在涂层环节涂层材料的耗用量能够产生生产的规模效应,因此发行人涂层材料耗用与产品件数相关性较弱。

## **3、开机次数的决定因素,对成本分摊与主营业务毛利率的影响**

### **(1) CVD 沉积炉开机次数的决定因素**

报告期内,发行人沉积炉开机次数主要受在手订单规模及单炉零部件装载量影响。发行人每月月底前根据在手订单情况及单炉零部件装载量确定下月生产开机次数计划。报告期内,发行人在手订单较为充足,因此,发行人沉积炉开机次数主要受单炉装载量影响。由于沉积炉中涂层产品摆放位置会对沉积炉内的温度场、气流场产生一定的影响,进而影响碳化硅涂层的均匀性、粗糙度等指标,因此,沉积炉单炉装载量受涂层产品大小、摆放层数、摆放位置等因素影响。报告期内,发行人不断进行 CVD 沉积炉气体流场、旋转机构的改进,涂层工艺改进,优化零部件摆放位置,从而使得能在单次涂层过程中,更多零部件产品达到合格的涂层效果,发行人单炉装载量持续上升。

除上述情况外,在部分核心客户对产品存在紧急性需求的情况下,发行人会在单炉装载量低于满负荷运转的情况下进行涂层沉积作业。

### **(2) 开机次数对成本分摊及主营业务毛利率的影响**

发行人生产领用的石墨和涂层材料成本均计入直接材料成本,石墨耗用量与发行人生产的产品数量及具体型号相关,与沉积炉开机次数相关性较小;涂层材料耗用量与沉积炉开机次数相关性较大。

报告期内,发行人财务人员按月统计沉积炉开机消耗的涂层材料,计入生产成本中直接材料科目。

假设 2020 年、2021 年及 2022 年单炉装载量与 2023 年 1-6 月保持同一水平,

则 2020 年、2021 年和 2022 年沉积炉开机次数将有所减少，对应涂层材料耗用总金额能够有所下降，以各期 5 炉生产数据具体测算分析如下：

单位：元

项目	公式	2023 年 1-6 月 具体生产数据	2022 年具体 生产数据	2021 年具体 生产数据	2020 年具体 生产数据
5 炉实际装载量（件）	①	349	234	73	38
实际开机次数（次）	②	5	5	5	5
5 炉涂层材料耗用总金额	③	23,104.83	24,735.71	16,848.31	13,007.59
单炉涂层材料耗用总金额	④=③/②	4,620.97	4,947.14	3,369.66	2,601.52
2023 年 1-6 月 5 炉平均装载量 （件/炉）	⑤=①/②	69.80	-	-	-
以 2023 年 1-6 月装载量模拟 测算沉积炉开机次数（次）	⑥=① /69.80	5.00	3.35	1.05	0.54
模拟测算耗用涂层材料金额	⑦=⑥*④	23,104.83	16,572.92	3,538.15	1,404.82
模拟测算 5 炉耗用涂层材料金 额与实际耗用总金额的差值	⑧=⑦-③	-	-8,162.78	-13,310.17	-11,602.77
单件产品涂层材料耗用金额变 动	⑨=⑧/①	-	-34.88	-182.33	-305.34

由上表可知，如以 2023 年 1-6 月单炉装载能力作为基础进行测算，2020 年、2021 年和 2022 年单件产品涂层材料耗用金额有所减少。

报告期内，沉积炉开机次数变动对成本及毛利率影响测算如下：

单位：元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
单件产品涂层材料耗用 金额变动	-	-34.88	-182.33	-305.34
单件产品平均成本	1,438.41	1,376.36	2,344.77	4,467.56
对平均成本影响比例	0.00%	-2.53%	-7.78%	-6.83%
发行人自制产品及涂层 服务毛利率	72.36%	78.72%	78.27%	72.62%
模拟测算后毛利率	72.36%	79.26%	79.96%	74.49%
开机次数变动对毛利率 影响测算	0.00%	0.54%	1.69%	1.87%

注：由于测算基于各期 5 炉样本，数量较少，存在波动性，因此对成本及毛利率的各期影响情况与发行人各期总体的生产情况存在差异，相关变动数据仅供参考。

由上表可知，沉积炉开机次数变动会导致涂层材料耗用金额变动，进而对营

业成本及毛利率产生一定影响。以 2023 年 1-6 月单炉装载量为基础进行测算，如 2020 年、2021 年和 2022 年的单炉装载量能够提升到 2023 年 1-6 月的单炉装载量水平，相应期间的毛利率分别增加 1.87 个百分点、1.69 个百分点和 0.54 个百分点。

## 二、请保荐人、申报会计师审慎发表明确意见，质控内核部门一并审慎发表意见

### （一）核查方式

申报会计师主要执行了以下核查程序：

1、查阅国内外可比公司的公开信息和定期报告，访谈发行人管理层、财务负责人、下游客户，核查发行人与国内外供应商在业务模式、产品定价及成本方面的差异，分析发行人与国内外可比公司毛利率的差异原因；取得发行人期后分产品的销售明细表和成本明细表、访谈发行人管理层及财务负责人，分析发行人期后产品销售价格及毛利率变化情况；查阅行业数据、可比公司公开信息、行业研究报告、访谈发行人主要客户，分析发行人产品的市场竞争格局，分析发行人未来毛利率是否存在大幅下滑风险；

2、查阅行业研究报告，核查国内 CVD 碳化硅零部件市场规模和发行人的市场地位；取得北京第三代半导体产业技术创新战略联盟、中关村半导体照明工程研发及产业联盟、中关村集成电路材料产业技术创新联盟出具的说明文件，核查国内 CVD 碳化硅零部件细分市场情况；查阅行业数据、可比公司公开信息、行业研究报告、访谈发行人主要客户，分析发行人产品的市场竞争格局，复核发行人测算的未来中国 CVD 碳化硅零部件市场规模；

3、对发行人主要客户进行访谈及问卷调查，核查发行人各产品的技术水平及质量稳定性、发行人国内外竞争对手业务概况，复核发行人对未来国产替代市场规模的测算；

4、通过公开渠道查询发行人国内主要竞争对手相关信息，核查竞争对手主要产品及产能规划情况；

5、对发行人主要客户进行问卷调查，核查发行人主要竞争对手在发行人主要客户同类产品的采购份额及产品验证情况，分析竞争对手相关产品的技术水平、

质量稳定性，复核发行人测算的发行人及竞争对手未来市场份额情况；

6、查询公开信息，核查发行人国内竞争对手引入下游客户股东的具体情况；取得中微公司出具的投资入股成都超纯的相关说明，核查中微公司投资成都超纯的原因；对发行人主要客户进行访谈和问卷调查，分析竞争对手产能扩张对发行人收入、毛利率及其他生产经营方面的影响，并复核发行人按不同竞争激烈程度下对发行人毛利率进行的模拟测算；

7、对发行人总经理、生产负责人进行访谈，询问发行人石墨消耗量、涂层材料消耗量与开机次数、产品件数的相关关系，核查开机次数的决定因素；

8、取得报告期内发行人生产明细，核查石墨耗用量、涂层材料消耗量与开机次数、产品件数的变动关系，并取得具体生产记录进行案例分析，分析相关匹配关系的合理性；分析沉积炉开机次数对成本分摊及主营业务毛利率的影响。

## （二）核查意见

经核查，申报会计师认为：

1、发行人主营业务毛利率高于国内外可比公司具有合理性；2023年7-10月，发行人主要产品中MOCVD设备零部件、Si外延设备零部件、涂层服务的单价出现一定程度下降，价格变动具有合理性；各产品期后毛利率未出现大幅下滑；

2、短期及中期（未来3年内）发行人主营业务毛利率大幅下滑的风险较小；长期来看，随着国内竞争对手技术水平的持续提升，国内CVD碳化硅零部件行业的竞争将加剧，发行人毛利率将有一定程度的下降，但发行人预计能够在竞争中持续维持优势；发行人已在招股说明书中提示并完善主营业务毛利率下滑的风险；

3、发行人主要产品的国产替代市场规模增速较快，可以容纳发行人及其他国产厂商进行良性竞争。国内竞争对手引入下游客户股东并融资计划新上产线较多，上述行为将有助于国内竞争对手提升市场份额；但由于发行人在各细分市场存在技术优势，因此发行人单条生产线产值优势明显，目前发行人尚未因上述因素面临竞争格局的重大不利变化；由于发行人主要产品所在的各细分市场国产化进程速度有所差异，下游客户对产品质量稳定性、成本、供应链安全等层面的考量不同，预计未来3年在各细分领域发行人仍将保持国内第一供应商的地位，国内竞争对手在国产替代的过程中，也将占据一定的市场份额。

若未来3年内国内竞争对手产品质量水平及产能快速提升，则发行人所在市场的竞争程度将加剧，发行人产品价格、收入及毛利率可能面临下滑的风险，发行人已在招股说明书中完善并披露相关风险；

4、发行人石墨耗用与产品件数具有匹配性，发行人硅源材料、碳源材料、氢气和液氮的耗用量与开机次数具有匹配性；报告期内，沉积炉开机次数主要受发行人在手订单规模及单炉零部件装载量影响；在手订单充裕情况下，单炉零部件装载量上升，开机次数下降将降低产品单位成本，对主营业务毛利率提升有积极影响。

### （三）申报会计师质控部门核查意见

根据中国注册会计师执业准则 5101 号《会计师事务所质量控制准则》的要求，天职国际制定了《天职执业规范数据库》，规范业务质量（风险）控制政策和程序，并通过专门的部门、团队和人员，以及多项监控措施、系统和工具，来保证业务质量（风险）控制政策和程序的有效实施和履行。根据上述制度，针对本题，会计师质控部门对项目履行了以下程序：

1、查阅项目组提供的国内外可比公司的公开信息和定期报告，以及发行人管理层、财务负责人、下游客户的访谈资料，复核发行人与国内外可比公司毛利率差异原因的合理性；查阅项目组提供的发行人期后分产品销售明细表和成本明细表、对发行人管理层及财务负责人访谈资料，复核发行人期后毛利率及产品销售价格变化原因的合理性；查阅项目组提供的行业数据、可比公司公开信息、行业研究报告、发行人主要客户访谈资料，分析复核发行人产品的市场竞争格局、发行人未来毛利率是否存在大幅下滑风险；

2、查阅项目组提供的行业研究报告，以及相关行业协会出具的细分市场规规模说明文件，复核发行人所处市场的市场规模；查阅发行人测算未来中国 CVD 碳化硅零部件市场规模的相关支持性研究报告、复核测算过程的数据底稿，分析测算的合理性；

3、查阅项目组提供的对发行人主要客户的访谈及问卷调查，分析发行人测算国产替代市场规模的合理性；

4、查询国内主要竞争对手公开数据，复核发行人关于竞争对手主要产品及产能规划披露情况的准确性；

5、查阅项目组提供的对发行人主要客户的问卷调查，对发行人关于未来竞争格局假设的合理性进行分析；

6、查阅项目组获取的中微公司投资成都超纯的相关说明，了解中微公司投资成都超纯的原因，复核发行人测算相关产品价格变动对毛利率影响过程的数据底稿；

7、查阅项目组对发行人总经理的访谈记录以及发行人生产记录，复核发行人关于石墨、硅源材料、碳源材料、氢气和液氮的单耗与开机次数、产品件数的匹配性的分析过程数据底稿；复核并分析发行人关于沉积炉运行次数对成本分摊及主营业务毛利率的分析过程数据底稿。

经复核，申报会计师质控部门认为项目组对“问题 4.关于毛利率显著高于可比公司”所执行的核查程序、获取的证据充分，能够支持核查结论。

## 问题 5.关于业绩增长可持续性

申请文件及问询回复显示：

(1) 报告期内，发行人业绩大幅增长，营业收入分别为 4,248.92 万元、11,913.20 万元、27,591.31 万元、25,166.23 万元，净利润分别为 1,550.42 万元、5,145.75 万元、11,474.76 万元、11,186.32 万元。

(2) 发行人称，业绩大幅增长主要受益于下游需求扩张及国产替代进程加快。

请发行人：(1) 结合产品结构、客户变动、客户需求变化情况等，量化分析说明报告期内营业收入、对主要客户销售收入大幅增长的原因，下游需求扩张与国产化进程加快对业绩的具体贡献，报告期后业绩变化情况。

(2) 区分存量市场、增量市场说明下游需求变化情况，国产化进程及最新进展、预计未来进展情况，预计未来 3-5 年发行人下游市场容量及市场占有率变化情况，发行人业绩大幅增长是否具备可持续性，是否存在大幅放缓甚至下滑风险。

请保荐人、申报会计师审慎发表明确意见，质控内核部门一并审慎发表明确意见。

回复：

### 一、发行人说明

(一) 结合产品结构、客户变动、客户需求变化情况等，量化分析说明报告期内营业收入、对主要客户销售收入大幅增长的原因，下游需求扩张与国产化进程加快对业绩的具体贡献，报告期后业绩变化情况

1、结合产品结构、客户变动、客户需求变化情况等，量化分析说明报告期内营业收入、对主要客户销售收入大幅增长的原因，下游需求扩张与国产化进程加快对业绩的具体贡献

报告期内，发行人营业收入主要来源于半导体设备零部件销售和提供涂层服务，两项业务收入占比约 90%。报告期内，发行人营业收入按产品分类构成情况如下：

单位：万元

项目	2023年1-6月		2022年度		2021年度		2020年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
半导体设备零部件	18,555.68	73.73%	19,422.71	70.39%	10,368.20	87.03%	3,913.59	92.11%
SiC 外延设备零部件	11,847.70	47.08%	11,009.71	39.90%	2,448.77	20.56%	455.27	10.72%
MOCVD 设备零部件	5,360.48	21.30%	6,605.21	23.94%	6,409.54	53.80%	2,789.20	65.64%
Si 外延设备零部件	1,294.88	5.15%	1,779.83	6.45%	1,489.79	12.51%	647.27	15.23%
其他零部件	52.62	0.21%	27.96	0.10%	20.10	0.17%	21.85	0.51%
涂层服务	2,528.38	10.05%	5,296.19	19.20%	920.18	7.72%	245.63	5.78%
外购零部件	3,895.98	15.48%	2,866.10	10.39%	622.94	5.23%	89.48	2.11%
主营业务收入小计	24,980.05	99.26%	27,585.01	99.98%	11,911.31	99.98%	4,248.70	99.99%
其他业务收入	186.18	0.74%	6.30	0.02%	1.88	0.02%	0.22	0.01%
营业收入	25,166.23	100.00%	27,591.31	100.00%	11,913.20	100.00%	4,248.92	100.00%

2021年、2022年和2023年1-6月，发行人营业收入同比增长7,664.28万元、15,678.11万元和13,077.86万元，主要受SiC外延设备零部件、MOCVD设备零部件、Si外延设备零部件、涂层服务和外购零部件收入变动影响，上述5类产品/服务的收入增长额合计占2021年、2022年和2023年1-6月营业收入同比增长额的100.00%、99.92%和98.22%。报告期内，营业收入增长金额按产品分类构成情况如下：

单位：万元

项目	2023年1-6月		2022年度		2021年度	
	增长金额	占比	增长金额	占比	增长金额	占比
半导体设备零部件	9,746.50	74.53%	9,054.51	57.75%	6,454.61	84.22%
SiC 外延设备零部件	7,986.03	61.07%	8,560.94	54.60%	1,993.49	26.01%
MOCVD 设备零部件	1,481.33	11.33%	195.67	1.25%	3,620.35	47.24%
Si 外延设备零部件	231.54	1.77%	290.04	1.85%	842.52	10.99%
其他零部件	47.61	0.36%	7.86	0.05%	-1.75	-0.02%
涂层服务	65.87	0.50%	4,376.02	27.91%	674.55	8.80%
外购零部件	3,080.75	23.56%	2,243.16	14.31%	533.46	6.96%
主营业务收入小计	12,893.12	98.59%	15,673.70	99.97%	7,662.62	99.98%

项目	2023年1-6月		2022年度		2021年度	
	增长金额	占比	增长金额	占比	增长金额	占比
其他业务收入	184.73	1.41%	4.42	0.03%	1.66	0.02%
<b>营业收入</b>	<b>13,077.86</b>	<b>100.00%</b>	<b>15,678.11</b>	<b>100.00%</b>	<b>7,664.28</b>	<b>100.00%</b>

报告期内，发行人各主要产品收入呈现快速或稳步增长态势，主要系（1）发行人各主要产品对应的下游市场呈现快速或稳步增长，发行人下游客户需求相应增长；（2）国内半导体及泛半导体领域对于供应链安全的需求日益扩大，且发行人技术水平和产品性能提升逐步达到并持续保持国际主流水平，国产替代进程加快使得发行人在客户处同类产品的采购份额有所提升。

### （1）SiC 外延设备零部件

2021年、2022年和2023年1-6月，发行人SiC外延设备零部件收入同比增长1,993.49万元、8,560.94万元和7,986.03万元，占各期营业收入增长额的26.01%、54.60%和61.07%，整体上是发行人报告期内收入增长贡献最重要的产品种类。从客户变动角度，SiC外延设备零部件各期新开拓客户产生的收入和上期末已有的存量客户产生的收入构成情况如下：

单位：万元

SiC 外延设备零部件	2023年1-6月	2022年度			2021年度			2020年度
	收入金额	收入金额	对收入增长的贡献	贡献比例	收入金额	对收入增长的贡献	贡献比例	收入金额
当期新开拓客户	1,141.96	1,024.45	1,024.45	11.97%	316.85	316.85	15.89%	122.23
截至上期末已合作的客户	10,705.74	9,985.25	7,536.49	88.03%	2,131.92	1,676.65	84.11%	333.05
<b>SiC 外延设备零部件收入</b>	<b>11,847.70</b>	<b>11,009.71</b>	<b>8,560.94</b>	<b>100.00%</b>	<b>2,448.77</b>	<b>1,993.49</b>	<b>100.00%</b>	<b>455.27</b>

- 注：1、当期新开拓客户对收入增长的贡献金额即新开拓客户在当期产生的收入金额；  
2、截至上期末已合作的客户对收入增长的贡献金额=截至上期末已合作的客户在本期的收入金额-上期SiC外延设备零部件收入金额；  
3、若某个客户同时采购多种类型的零部件产品，则按照每类零部件向该客户的初次销售时点作为划分该类零部件产品新老客户的标准；  
4、其他产品种类的计算方式相同。

报告期内，以碳化硅为代表的第三代半导体材料功率器件（主要用于新能源汽车行业）逐渐进入产业化放量阶段，市场景气度持续提升，国内主要碳化硅外

延片生产商扩张产能，增加 SiC 外延设备。发行人各期新客户与老客户均为发行人 SiC 外延设备零部件收入增长提供较大贡献，其中存量客户对收入增长的贡献均超过 80%。新开拓客户及老客户收入的增长均主要来自于下游需求扩张及国产替代过程中发行人市场份额的提高。

由于发行人难以获得所有下游客户的需求变化及国产化数据，因此以相关领域的主要客户的数据为基础分析报告期内营业收入、对主要客户销售收入大幅增长的原因。根据对发行人 SiC 外延设备零部件领域报告期内主要客户的问卷及访谈调查（共 11 家，对应收入覆盖各期 SiC 外延设备零部件收入的比例为 59.53%、87.15%、80.22% 和 76.29%），发行人在上述客户处同类产品的采购份额变化情况如下：

SiC外延设备零部件	2023年1-6月	2022年	2021年	2020年
发行人采购份额情况	9 家客户供货比例不低于 60%； 1 家客户供货比例不低于 50%； 1 家客户供货比例不低于 40%。	7 家客户供货比例不低于 60%； 3 家客户供货比例不低于 50%； 1 家客户供货比例不低于 40%。	3 家客户供货比例不低于 60%； 5 家客户供货比例不低于 50%； 2 家客户供货比例 30%~40%； 1 家客户供货比例 0%，发行人尚未进入客户供应链。	5 家客户供货比例不低于 40%； 3 家客户供货比例 5%~30%； 3 家客户供货比例 0%，发行人尚未进入客户供应链。

根据报告期内发行人对上述客户的销售收入及在相应客户处同类产品采购份额情况，测算下游需求扩张与国产化进程加快对上述主要客户销售收入增长的贡献情况如下：

单位：万元

SiC 外延设备零部件	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度
	金额	变动额	金额	变动额	金额	变动额	金额
发行人对主要客户的销售收入	9,038.26	5,680.43	8,832.18	6,698.09	2,134.09	1,861.25	272.84
测算的主要客户总需求	15,316.40	8,861.41	16,849.89	12,171.89	4,678.00	3,099.35	1,578.65
发行人平均采购占比	59.01%	6.99%	52.42%	6.80%	45.62%	28.34%	17.28%
收入增长因素分析	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度
	金额	对收入增长的	金额	对收入增长的	金额	对收入增长的	金额

		贡献比例		贡献比例		贡献比例	
主要客户收入增长金额	5,680.43	100.00%	6,698.09	100.00%	1,861.25	100.00%	-
其中：客户总需求变动对发行人收入增长贡献金额	4,609.63	81.15%	5,552.77	82.90%	535.67	28.78%	-
发行人采购占比增长对发行人收入增长贡献金额	1,070.80	18.85%	1,145.32	17.10%	1,325.58	71.22%	-

注：1、测算的主要客户总需求=Σ（发行人对各主要客户销售收入/发行人在各主要客户处的同类产品采购份额）。其中：主要客户指上文所指 11 家主要客户，采购份额数据为客户调查问卷及访谈反馈信息，如客户提供的份额为一个区间的，取该区间算术平均值进行测算；  
2、发行人平均采购占比=发行人对主要客户的销售收入/测算的主要客户总需求；  
3、客户总需求变动对发行人收入增长贡献金额=（本期测算的主要客户总需求-上期测算的主要客户总需求）×上期发行人平均采购占比，作为下游需求扩张对业绩贡献的参考指标；  
4、发行人采购占比增长对发行人收入增长贡献金额=本期测算的主要客户总需求×（本期发行人平均采购占比-上期发行人平均采购占比），作为国产化进程加快对业绩贡献的参考指标；  
5、发行人平均采购占比变动额=本期采购占比-上期采购占比；  
6、2023 年 1-6 月数据的变动额系与 2022 年 1-6 月数据相比的变动；  
7、其他产品种类的计算方式相同。

主要客户总需求变动能够体现下游行业需求变动，发行人在主要客户处的采购占比变化能够体现国产化进程情况。

2021 年，发行人对 SiC 外延设备零部件主要客户销售收入增长 1,861.25 万元，主要系国产化进程加快，发行人在主要客户处同类产品的采购份额大幅增加。发行人 SiC 外延设备零部件经过 2018 年-2020 年的研发，在 2020 年底至 2021 年初通过了北方华创、瀚天天成等龙头企业的验证，开始全面推向市场。2021 年，SiC 外延设备零部件领域，发行人在 11 家主要客户中 8 家的同类产品采购份额超过 50%，2020 年仅在 5 家主要客户中采购份额达到 40%。采购占比增长对发行人 SiC 外延设备零部件主要客户收入增长贡献金额为 1,325.58 万元，贡献占比为 71.22%。

2022 年、2023 年 1-6 月，第三代半导体材料功率器件领域继续保持高景气度，下游设备厂商和外延片厂商快速扩张产能，11 家主要客户的总需求同比分别增加 12,171.89 万元和 8,861.41 万元；SiC 外延设备零部件主要客户总需求变动对发行人主要客户收入增长贡献金额分别为 5,552.77 万元和 4,609.63 万元，占当期主要客户收入增长的贡献比例均超过 80%。在此期间，随着发行人产品技术提升，发行人在 SiC 外延设备零部件主要客户处同类产品的采购份额也实现了进

一步提升，国产化进程持续推进。

## (2) MOCVD 设备零部件

2021 年、2022 年和 2023 年 1-6 月，发行人 MOCVD 设备零部件收入同比增长 3,620.35 万元、195.67 万元和 1,481.33 万元，占各期营业收入增长额的 47.24%、1.25% 和 11.33%，是发行人 2021 年收入增长贡献最大的产品种类。从客户变动角度，MOCVD 设备零部件各期新开拓客户产生的收入和上期末已有的存量客户产生的收入构成情况如下：

单位：万元

MOCVD 设备零部件	2023 年 1-6 月	2022 年度			2021 年度			2020 年度
	收入金额	收入金额	对收入增长的贡献	贡献比例	收入金额	对收入增长的贡献	贡献比例	收入金额
当期新开拓客户	138.23	882.82	882.82	451.18%	983.09	983.09	27.15%	637.73
截至上期末已合作的客户	5,222.25	5,722.39	-687.15	-351.18%	5,426.45	2,637.25	72.85%	2,151.46
<b>MOCVD 设备零部件收入</b>	<b>5,360.48</b>	<b>6,605.21</b>	<b>195.67</b>	<b>100.00%</b>	<b>6,409.54</b>	<b>3,620.35</b>	<b>100.00%</b>	<b>2,789.20</b>

2021 年，LED 芯片行业景气度高，晶圆厂商产能扩张，发行人产品经过国内 LED 晶圆厂商验证后放量销售，新老客户分别为 2021 年收入增长贡献 983.09 万元和 2,637.25 万元。2022 年，LED 行业扩张放缓，发行人 MOCVD 设备零部件收入基本保持不变，发行人通过开拓之前未合作的新客户的需求弥补老客户由于行业增幅放缓带来的收入下降，如 2022 年新增合作客户江西乾照光电有限公司、福建兆元光电有限公司合计贡献收入超过 490 万元。2023 年 1-6 月，LED 产业逐步复苏，行业需求增长，老客户需求水平有所恢复。

根据对发行人报告期内 MOCVD 设备零部件领域主要客户的问卷及访谈调查（共 8 家，对应收入覆盖各期 MOCVD 设备零部件收入的比例为 64.35%、70.22%、74.01% 和 76.24%），发行人在上述客户处同类产品采购份额变化情况如下：

MOCVD 设备零部件	2023 年 1-6 月	2022 年	2021 年	2020 年
发行人采购份额情况	7 家客户供货比例不低于 60%；	3 家客户供货比例不低于 60%；	3 家客户供货比例不低于 60%；	1 家客户供货比例不低于 50%；

MOCVD设备零部件	2023年1-6月	2022年	2021年	2020年
	1家客户供货比例不低于40%。	5家客户供货比例20%~40%。	1家客户供货比例20%~40%； 3家客户供货比例5%~10%； 1家客户供货比例0%，发行人尚未进入客户供应链。	2家客户供货比例20%~40%； 3家客户供货比例0%~10%； 2家客户供货比例0%，发行人尚未进入客户供应链。

根据报告期内发行人对上述客户的销售收入及在相应客户处同类产品采购份额情况，测算下游需求扩张与国产化进程加快对上述主要客户销售收入增长的贡献如下：

单位：万元

MOCVD设备零部件	2023年1-6月		2022年度		2021年度		2020年度
	金额	变动额	金额	变动额	金额	变动额	金额
发行人对主要客户的销售收入	4,086.75	1,389.72	4,888.56	388.02	4,500.54	2,705.63	1,794.91
测算的主要客户总需求	6,828.86	89.27	11,389.88	-4,939.12	16,329.01	5,093.41	11,235.60
发行人平均采购占比	59.85%	19.83%	42.92%	15.36%	27.56%	11.59%	15.98%
收入增长因素分析	2023年1-6月		2022年度		2021年度		2020年度
	金额	对收入增长的贡献比例	金额	对收入增长的贡献比例	金额	对收入增长的贡献比例	金额
主要客户收入增长金额	1,389.72	100.00%	388.02	100.00%	2,705.63	100.00%	-
其中：客户总需求变动对发行人收入增长贡献金额	35.72	2.57%	-1,361.30	350.83%	813.68	30.07%	-
发行人采购占比增长对发行人收入增长贡献金额	1,354.00	97.43%	1,749.32	450.83%	1,891.95	69.93%	-

2021年，发行人对MOCVD设备零部件主要客户销售收入增长2,705.63万元，主要系国产化进程加快。发行人MOCVD设备零部件2019年下半年通过中微公司验证，经过2020年在聚灿光电等多家终端芯片厂商处的推广，2021年发行人在3家客户的同类产品采购份额超过60%，较2020年国产化程度大幅提升，发行人采购占比增长对发行人MOCVD设备零部件主要客户收入增长贡献金额为1,891.95万元，占2021年8家主要客户收入增长金额的69.93%。与此同时，

2021年，LED芯片行业景气度高，晶圆厂商产能扩张，MOCVD设备零部件主要客户的总需求也增长了5,093.41万元，对发行人收入增长的贡献为813.68万元，占比30.07%。

2022年下半年，LED行业扩张放缓，MOCVD设备零部件主要客户的总需求下降4,939.12万元，对发行人向主要客户收入增长的贡献为-1,361.30万元。但随着发行人产品技术和性价比的提升，发行人在主要客户处的国产化率进一步提升，主要客户处的同类产品平均采购份额从2021年的27.56%提升至2022年的42.92%，弥补了客户总需求下降带来的负面影响，2022年发行人向MOCVD设备零部件主要客户的销售收入保持基本稳定。

2023年1-6月，LED行业景气度有所提升，主要客户总需求水平恢复到2022年上半年水平，发行人MOCVD设备零部件主要客户收入提升主要系发行人在主要客户处的国产化率进一步提升，发行人同类产品采购份额提升至59.85%，在主要客户处同类产品采购占比的增长对发行人向MOCVD设备零部件主要客户收入增长的贡献比例达到97.43%。

### (3) Si外延设备零部件

2021年、2022年和2023年1-6月，发行人Si外延设备零部件收入同比增长842.52万元、290.04万元和231.54万元，占各期营业收入增长额的10.99%、1.85%和1.77%，对2021年发行人收入增长贡献较大。从客户变动角度，Si外延设备零部件各期新开拓客户产生的收入和上期末已有的存量客户产生的收入构成情况如下：

单位：万元

Si外延设备零部件	2023年1-6月	2022年度			2021年度			2020年度
	收入金额	收入金额	对收入增长的贡献	贡献比例	收入金额	对收入增长的贡献	贡献比例	收入金额
当期新开拓客户	27.83	245.59	245.59	84.67%	61.46	61.46	7.30%	489.98
截至上期末已合作的客户	1,267.05	1,534.24	44.45	15.33%	1,428.33	781.06	92.70%	157.28
<b>Si外延设备零部件收入</b>	<b>1,294.88</b>	<b>1,779.83</b>	<b>290.04</b>	<b>100.00%</b>	<b>1,489.79</b>	<b>842.52</b>	<b>100.00%</b>	<b>647.27</b>

近年来，以电科集团和北方华创为代表的国内设备厂商开始加大国产设备研发，2021年发行人Si外延设备零部件来自电科集团、北方华创等存量客户的收

入增长为 781.06 万元，占 2021 年 Si 外延设备零部件收入增长金额的 92.70%。2022 年，集成电路市场增速有所放缓，发行人 Si 外延设备零部件收入小幅增长。2023 年 1-6 月，老客户需求增长推动发行人 Si 外延设备零部件收入增长，2023 年 1-6 月 Si 外延设备零部件收入水平有所提升。

根据对发行人报告期内 Si 外延设备零部件领域主要客户的问卷及访谈调查（共 4 家，对应收入覆盖各期 Si 外延设备零部件收入的比例为 93.47%、97.98%、82.78% 和 87.94%），发行人在上述客户处同类产品采购份额变化情况如下：

Si外延设备零部件	2023年1-6月	2022年	2021年	2020年
发行人采购份额情况	1 家客户供货比例不低于 60%； 3 家客户供货比例 15%~30%。	2 家客户供货比例 30%； 2 家客户供货比例 10%~25%。	1 家客户供货比例 30%； 3 家客户供货比例 10%~20%。	3 家客户供货比例 10~20%； 1 家客户供货比例 0%，发行人尚未进入客户供应链。

根据报告期内发行人对上述客户的销售收入及在相应客户处同类产品采购份额情况，测算下游需求扩张与国产化进程加快对上述主要客户销售收入增长的贡献如下：

单位：万元

Si 外延设备零部件	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度
	金额	变动额	金额	变动额	金额	变动额	金额
发行人对主要客户的销售收入	1,138.74	168.83	1,473.29	13.53	1,459.76	854.78	604.98
测算的主要客户总需求	3,427.48	-147.45	5,851.78	-1,691.59	7,543.37	3,672.91	3,870.45
发行人平均采购占比	33.22%	6.09%	25.18%	5.83%	19.35%	3.72%	15.63%
收入增长因素分析	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度
	金额	对收入增长的贡献比例	金额	对收入增长的贡献比例	金额	对收入增长的贡献比例	金额
主要客户收入增长金额	168.83	100.00%	13.53	100.00%	854.78	100.00%	-
其中：客户总需求变动对发行人收入增长贡献金额	-40.00	-23.69%	-327.35	-2,419.64%	574.10	67.16%	-
发行人采购占比增长对发行人收入增长贡	208.84	123.69%	340.88	2,519.64%	280.68	32.84%	-

献金额							
-----	--	--	--	--	--	--	--

2021年，发行人对Si外延设备零部件主要客户销售收入增长854.78万元，主要系下游需求扩张和国产化进程加快共同推动。2021年，以电科集团和北方华创为代表的国内设备厂商开始加大国产设备研发，对Si外延设备零部件的需求增加，发行人在主要客户处的采购比例有所上升，主要客户总需求增长和发行人采购占比提升对发行人2021年Si外延设备零部件主要客户收入增长的贡献比例分别为67.16%和32.84%。

2022年，国内集成电路行业扩张放缓，4家主要客户的总需求下降1,691.59万元，对发行人收入增长的贡献为-327.35万元。但随着发行人产品技术的提升，发行人在主要客户处国产化率进一步提升，在主要客户处的同类产品平均采购份额从2021年的19.35%提升至2022年的25.18%，弥补了客户总需求下降带来的负面影响，2022年发行人向Si外延设备零部件主要客户的销售收入保持基本稳定。

2023年1-6月，Si外延设备零部件主要客户总需求水平基本恢复到2022年上半年水平，发行人对Si外延设备零部件主要客户收入提升主要系国产化率提升，发行人在主要客户处同类产品的采购份额提升至33.22%。

#### (4) 涂层服务

2021年、2022年和2023年1-6月，发行人涂层服务收入同比增长674.55万元、4,376.02万元和65.87万元，占各期营业收入增长额的8.80%、27.91%和0.50%，涂层服务对2022年收入增长贡献较大。从客户变动角度，涂层服务各期新开拓客户产生的收入和上期末已有的存量客户产生的收入构成情况如下：

单位：万元

涂层服务	2023年1-6月	2022年度			2021年度			2020年度
	收入金额	收入金额	对收入增长的贡献	贡献比例	收入金额	对收入增长的贡献	贡献比例	收入金额
当期新开拓客户	-	-	-	-	-	-	-	245.63
截至上期末已合作的客户	2,528.38	5,296.19	4,376.02	100.00%	920.18	674.55	100.00%	-
<b>涂层服务收入</b>	<b>2,528.38</b>	<b>5,296.19</b>	<b>4,376.02</b>	<b>100.00%</b>	<b>920.18</b>	<b>674.55</b>	<b>100.00%</b>	<b>245.63</b>

发行人涂层服务客户为客户 A，报告期内未新增客户，主要系涂层服务业务起源于 2019 年客户 A 研发新型多晶硅原料生产方式需要对设备零部件进行碳化硅涂层，因此客户 A 与发行人合作，发行人自 2020 年开始产生涂层服务收入。发行人其他产品销售过程中，主要由发行人自行采购石墨进行 CNC 加工制作涂层前零部件，仅与客户 A 合作的涂层服务由客户提供涂层前零部件，发行人使用 CVD 工艺进行碳化硅涂层，目前该模式下客户仅客户 A 一家。

报告期内，涂层服务收入增长主要系客户 A 下游需求扩张，需要涂层的零部件数量增长所致。报告期内，下游光伏行业装机规模不断增长，客户 A 不断扩大产能，进而对设备零部件需求增大。除客户 A 集团内自行生产以外，其他涂层服务零部件均由发行人供货，因此报告期内发行人涂层服务收入增长主要为下游客户需求扩张贡献。

#### (5) 外购零部件

2021 年、2022 年和 2023 年 1-6 月，发行人外购零部件收入同比增长 533.46 万元、2,243.16 万元和 3,080.75 万元，占各期营业收入增长额的 6.96%、14.31% 和 23.56%，外购零部件从 2022 年开始对发行人收入增长产生重要作用。从客户变动角度，外购零部件各期新开拓客户产生的收入和上期末已有的存量客户产生的收入构成情况如下：

单位：万元

外购零部件	2023 年 1-6 月	2022 年度			2021 年度			2020 年度
	收入金额	收入金额	对收入增长的贡献	贡献比例	收入金额	对收入增长的贡献	贡献比例	收入金额
当期新开拓客户	293.26	451.18	451.18	20.11%	88.60	88.60	16.61%	79.59
截至上期末已合作的客户	3,602.73	2,414.93	1,791.99	79.89%	534.34	444.86	83.39%	9.90
<b>外购零部件收入</b>	<b>3,895.98</b>	<b>2,866.10</b>	<b>2,243.16</b>	<b>100.00%</b>	<b>622.94</b>	<b>533.46</b>	<b>100.00%</b>	<b>89.48</b>

外购零部件主要系发行人为满足客户半导体设备零部件成套使用需求，向供应商定制并外购部分零部件用于与自制零部件配套出售。外购零部件主要为设备内热场产品，如保温毡、隔热罩、挡块等，相关零部件主要应用于 SiC 外延设备，因此报告期内外购零部件产品的收入增长趋势、新老客户收入贡献情况与 SiC 外延设备零部件基本一致，主要客户也与 SiC 外延设备零部件的客户基本一致，报

告期各期存量客户对外购零部件的收入增长的贡献为 80%左右。

根据对发行人报告期内外购零部件主要客户的问卷及访谈调查（共 8 家，对应收入覆盖各期外购零部件收入的比例为 69.56%、87.78%、68.89%和 69.45%），发行人在上述客户同类产品采购份额变化情况如下：

外购零部件	2023年1-6月	2022年	2021年	2020年
发行人采购份额情况	6 家客户供货比例不低于 60%； 1 家客户供货比例不低于 50%； 1 家客户供货比例不低于 40%。	4 家客户供货比例不低于 60%； 3 家客户供货比例不低于 50%； 1 家客户供货比例不低于 40%。	2 家客户供货比例不低于 60%； 5 家客户供货比例不低于 50%； 1 家客户供货比例不低于 40%。	4 家客户供货比例不低于 40%； 2 家客户供货比例 5%~30%； 2 家客户供货比例 0%，发行人尚未进入客户供应链。

根据报告期内发行人对上述客户的销售收入及在相应客户处同类产品采购份额情况，测算下游需求扩张与国产化进程加快对上述主要客户销售收入增长的贡献如下：

单位：万元

外购零部件	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度
	金额	变动额	金额	变动额	金额	变动额	金额
发行人对主要客户的销售收入	2,705.75	2,053.99	1,974.48	1,427.64	546.84	484.60	62.24
测算的主要客户总需求	4,739.24	3,470.17	3,857.72	2,684.42	1,173.30	936.69	236.60
发行人平均采购占比	57.09%	5.74%	51.18%	4.58%	46.61%	20.30%	26.31%
收入增长因素分析	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度
	金额	对收入增长的贡献比例	金额	对收入增长的贡献比例	金额	对收入增长的贡献比例	金额
主要客户收入增长金额	2,053.99	100.00%	1,427.64	100.00%	484.60	100.00%	-
其中：客户总需求变动对发行人收入增长贡献金额	1,782.18	86.77%	1,251.14	87.64%	246.41	50.85%	-
发行人采购占比增长对发行人收入增长贡献金额	271.81	13.23%	176.50	12.36%	238.20	49.15%	-

由于发行人外购零部件通常与 SiC 外延设备零部件配套出售，因此报告期内下游需求扩张与国产化进程加快对外购零部件的贡献情况与 SiC 外延设备零部件类似。2021 年以来，第三代半导体材料功率器件领域开始高速增长，主要客户

总需求增长对发行人向主要客户的外购零部件收入增长的贡献占比分别为 50.85%、87.64%和 86.77%，为主要贡献因素。随着发行人 SiC 外延设备零部件通过了北方华创、瀚天天成等龙头企业的验证及推广，2021 年开始，发行人外购零部件随着 SiC 外延设备零部件在主要客户处同类产品的采购份额也相应提升，国产化进程加快对报告期内发行人向主要客户外购零部件销售收入增长的贡献占比分别为 49.15%、12.36%和 13.23%，国产化进程持续推进。

## （6）小结

报告期内，受益于下游需求扩张及国产替代进程加快，发行人营业收入出现快速增长。2021 年，发行人收入增长主要系 MOCVD 设备零部件及 SiC 外延设备零部件收入增长，两者对 2021 年发行人收入增长的贡献分别为 47.24%和 26.01%。根据对分产品主要客户的分析，2021 年 MOCVD 设备零部件及 SiC 外延设备零部件国产替代进程加快，发行人在主要客户处同类产品采购份额大幅上升，采购占比增长对发行人 MOCVD 设备零部件及 SiC 外延设备零部件主要客户收入增长贡献比例分别为 69.93%和 71.22%。

2022 年，发行人收入增长主要系 SiC 外延设备零部件及涂层服务收入增长，两者对 2022 年发行人收入增长的贡献分别为 54.60%和 27.91%。根据对分产品主要客户的分析，2022 年 SiC 外延设备零部件收入增长主要系第三代半导体材料功率器件领域继续保持高景气度，下游需求扩张对 SiC 外延设备零部件收入增长的贡献比例超过 80%；发行人涂层服务客户仅客户 A 一家，2022 年涂层服务收入增长主要系客户 A 扩大产能，进而对设备零部件需求增大所致。

2023 年 1-6 月，发行人收入增长主要系 SiC 外延设备零部件及外购零部件收入增长，两者对 2023 年 1-6 月发行人收入增长的贡献分别为 61.07%和 23.56%。发行人外购零部件通常与 SiC 外延设备零部件配套出售，下游需求扩张对两类产品当期收入增长的贡献比例分别为 81.15%和 86.77%，国产化进程加快的贡献比例为 18.85%和 13.23%。

报告期内，受益于下游需求扩张及国产替代进程加快，目前下游各细分市场中的市场参与主体较多。发行人目前已经进入了细分领域行业内部分龙头企业的供应链并成为第一国产供应商，并随着发行人技术水平和产品性能提升逐步达到并持续保持国际主流水平，发行人在报告期内主要客户处同类产品的采购份额快

速提升。但由于下游市场的参与主体较多，目前仍有较多的潜在客户可供发行人开拓，已合作的客户中也有较多客户处同类产品的采购份额有进一步提升的空间。因此从整个市场的占有率角度，发行人产品的整体市场份额低于发行人已合作的主要客户处同类产品的采购份额，发行人仍有较大的下游市场需求及国产化替代空间可供开拓和挖掘。

发行人在各细分市场的国内市场占有率具体数据及测算详见本题回复之“一、（二）1、区分存量市场、增量市场说明下游需求变化情况，国产化进程及最新进展、预计未来进展情况，预计未来3-5年发行人下游市场容量及市场占有率变化情况”。

## 2、报告期后业绩变化情况

2023年7-10月，发行人收入构成情况如下：

单位：万元

项目	2023年7-10月	2022年7-10月	同比增长
半导体设备零部件	14,745.00	7,476.93	97.21%
SiC外延设备零部件	8,289.41	5,018.95	65.16%
MOCVD设备零部件	6,128.18	1,935.85	216.56%
Si外延设备零部件	255.71	513.76	-50.23%
其他零部件	71.70	8.37	756.86%
涂层服务	932.86	1,884.62	-50.50%
外购零部件	2,142.60	1,356.36	57.97%
其他业务收入	10.32	3.48	196.53%
合计	17,830.78	10,721.39	66.31%

注：2023年7-10月数据未经审计。

2023年7-10月，发行人营业收入为17,830.78万元（未经审计），较去年同期增长66.31%，继续保持快速增长的态势。

2023年7-10月，碳化硅功率器件行业继续保持高景气度，发行人的SiC外延设备零部件及配套外购零部件收入继续保持高速增长，同比增幅分别为65.16%和57.97%；发行人的MOCVD设备零部件收入大幅增长216.56%，主要系2023年LED行业景气度提升，LED芯片厂商产能得到恢复，设备开机率逐步提升，对发行人MOCVD设备零部件的需求大幅增加，而2022年同期LED行业开机

率较低，因此发行人的 MOCVD 设备零部件收入同比增长较快。发行人涂层服务和 Si 外延设备零部件下游客户数量相对较少，客户需求受自身排产安排短期存在一定波动，截至 2023 年 10 月底，发行人涂层服务和 Si 外延设备零部件在手订单金额为 1,392 万元和 640 万元（含税）。发行人收入规模保持增长，业绩增长具有可持续性。

2023 年 1-10 月，发行人主要产品/服务实现销售收入合计 42,676.19 万元，较去年同期增长 87.25%，继续保持高速增长的态势。截至 2023 年 10 月 31 日，发行人主要产品/服务的在手订单金额为 1.63 亿元（含税），在手订单较为充裕。

**（二）区分存量市场、增量市场说明下游需求变化情况，国产化进程及最新进展、预计未来进展情况，预计未来 3-5 年发行人下游市场容量及市场占有率变化情况，发行人业绩大幅增长是否具备可持续性，是否存在大幅放缓甚至下滑风险。**

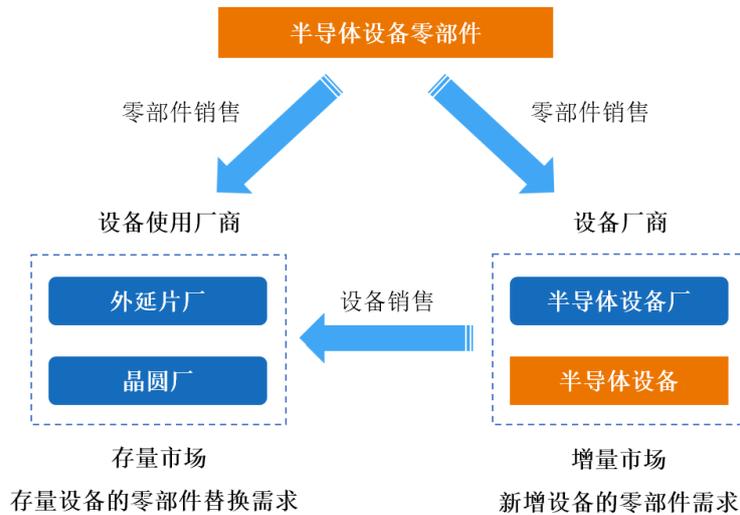
**1、区分存量市场、增量市场说明下游需求变化情况，国产化进程及最新进展、预计未来进展情况，预计未来 3-5 年发行人下游市场容量及市场占有率变化情况**

报告期内，发行人主营业务为研发、生产、销售用于半导体设备的碳化硅涂层石墨零部件产品，并提供相关碳化硅涂层服务。主要客户类型可分为使用半导体设备的外延片厂商和晶圆厂商（以下将“外延片厂商和晶圆厂商”合称为“设备使用厂商”）以及半导体设备厂商。

对于设备使用厂商客户，在日常生产过程中，由于外延片、芯片制造的反应腔通常处于高温、高腐蚀等恶劣反应环境中，而发行人产品主要位于反应腔内，因此相应的设备零部件需要定期更换，发行人销售零部件产品给设备使用厂商满足其日常生产更换的需求。设备使用厂商运行行业内的存量设备，产生零部件的替换需求，代表了发行人产品的存量市场。

对于设备厂商客户，设备厂商采购发行人产品后，主要将其与其他材质的零部件共同组装生产半导体设备后销售给设备使用厂商；设备厂商每年销售的半导体设备对于下游行业而言是新增设备，设备厂商的零部件需求，代表了发行人产品的增量市场。相关新增销售的设备在下一年度会成为下游行业内设备使用厂商

的存量运行设备。



发行人目前主要收入来源的产品对应的下游需求变化情况、国产化进程及最新进展、预计未来进展情况，预计未来 3-5 年下游市场容量及市场占有率变化情况如下：（相关分析不构成发行人盈利预测）

### （1）SiC 外延设备零部件

#### 1) 下游需求变化情况

近年来，国内碳化硅功率器件及新能源汽车市场快速增长，推动 SiC 外延设备用 CVD 碳化硅零部件市场蓬勃发展，发行人 SiC 外延设备零部件以及与之配套的外购零部件产品需求保持较快增长态势，发行人 SiC 外延设备零部件国内存量市场和增量市场下游需求变化情况具体如下：

##### ①存量市场需求

碳化硅功率器件由于可大幅降低能耗及具有可耐高压高频高温的优势，被广泛应用在新能源汽车、5G 基站、光伏、高速铁路、轨道交通、工业电机、大数据中心、特高压等领域。随着技术工艺的成熟、制备成本的下降，碳化硅行业开始实现大规模商业化落地，行业加速发展，新能源产业链为碳化硅功率器件行业增长的核心驱动力。据 Yole 预测，至 2027 年新能源汽车占碳化硅功率器件应用领域约 80% 的需求，全球碳化硅功率器件市场规模将从 2021 年的 11 亿美元增长至 2027 年的 63 亿美元，复合增长率为 33.76%。中国“十四五”规划已将碳

化硅半导体纳入重点支持领域，特别提出第三代半导体要取得发展。在目前新能源汽车、光伏等新增下游需求的带动下，中国碳化硅功率器件正迎来爆发式的增长。根据共研网数据，预计 2022 年中国碳化硅功率器件市场规模约为 43.45 亿人民币，同比增长 54.90%，增速高于全球市场，中国市场规模约占全球市场规模的 40%左右，未来将继续保持快速增长态势。随着碳化硅器件在新能源汽车、能源、工业、通讯等领域渗透率提升，碳化硅行业将继续保持快速增长的趋势，行业市场空间广阔。

发行人 SiC 外延设备零部件存量市场需求主要来源于 SiC 外延设备使用厂商，即 SiC 外延片生产商。根据 CASA 数据，SiC 外延环节占 SiC 产业链的价值量约 23%，是产业链最关键的环节之一。受益于下游碳化硅功率器件应用的快速发展，SiC 外延片厂商也迎来高速增长，订单数量增长较快，需要不断扩大产能满足下游客户的需求。SiC 外延片国际巨头 Wolfspeed、昭和电工纷纷开设新厂提高 SiC 外延片的产能；国内主要外延片厂商瀚天天成、广东天域均新增了长期扩产计划，瀚天天成 2022 年 6 寸 SiC 外延片产能达 12 万片，2023 年计划 6/8 寸产能达到 40 万片，至 2025 年产能目标约 140 万片；广东天域 2022 年 6 寸 SiC 外延片产能达 8 万片，并且启动年产 100 万片的 6/8 寸外延项目，预计 2025 年竣工并投产。

发行人的 SiC 外延设备零部件存量市场客户主要为瀚天天成、广东天域等国内 SiC 外延片主要厂商，外延片厂商的产能扩张将会直接增大对发行人 SiC 外延设备零部件的需求，发行人有望持续获得更多的 SiC 外延设备零部件订单。

## ②增量市场需求

发行人增量市场需求主要来源于国内 SiC 外延设备厂商的零部件需求。受益于下游碳化硅行业的高景气度，SiC 外延片厂商不断扩大产能和增加资本支出，新增的产能催生对 SiC 外延设备的需求，SiC 外延设备生产厂商出货量将大幅增长。由于国外龙头设备厂商 LPE、Nuflare 和 Aixtron 产能不足，国内北方华创、晶盛机电、纳设智能、芯三代等 SiC 外延设备厂商获得较快的发展，不断获得 SiC 外延片厂商的设备订单。发行人的 SiC 外延设备零部件增量市场客户即设备厂商客户北方华创、晶盛机电、纳设智能、芯三代等国内 SiC 外延设备主要厂商。SiC 外延设备厂商出货量不断增加，新增的设备将增加对发行人 SiC 外延设备零部件

的需求。

## 2) 国产化进程及最新进展、预计未来进展情况

### ①发行人与国外供应商产品及技术对比情况

报告期内，发行人持续进行碳化硅涂层的制备方法及技术改进，不断缩小与境外供应商的产品技术差距，并不断提升产品质量稳定性，国产替代进程不断加快。报告期内，发行人 SiC 外延设备零部件产品质量稳定性、技术先进性与国外供应商产品的比较情况及发行人国内整体市场份额变化详见本问询函回复问题 4 之“一、（二）1、（2）1）SiC 外延设备零部件国产替代进程”。

### ②存量市场国产化情况

国内 SiC 外延片主要龙头厂商为瀚天天成、广东天域，目前已实现 4-6 英寸外延片产业化，并且拥有 8 英寸外延片技术储备，此外，湖南三安、普兴电子、中电科五十五所、中电化合物等企业也具备 SiC 外延片的生产能力。随着国内 SiC 外延片厂商产能扩张的实现，外延片国产化率将不断提高，出于供应链安全和成本控制的考虑，国内 SiC 外延片厂商对设备零部件的国产替代需求增加，国内 SiC 外延设备零部件厂商逐步打破国外垄断，且逐渐进行技术迭代，质量稳定性和技术成熟度逐步提升，国产化率较高。

发行人作为 SiC 外延设备用 CVD 碳化硅零部件的国内领先厂商，自 2018 年开始研发 SiC 外延设备零部件。由于国内 SiC 外延片国产化进程较快，下游客户对 CVD 碳化硅零部件需求较大，但是国外供应商产能有限，交期非常长，且价格较高，因此外延片厂商开始与国内零部件厂商合作，配合零部件厂商进行产品验证。发行人 2018 年开始与国内头部 SiC 外延片厂商和设备厂商接触，经过不断的产品研发和工艺改进，根据发行人主要客户调查，发行人在 SiC 外延设备零部件领域的技术水平已与国外厂商产品基本一致，产品性价比及服务优于国外厂商。由于目前碳化硅器件的主要驱动力来自新能源汽车，车规级的碳化硅器件对碳化硅外延片的质量稳定性要求非常高，因此外延片厂商对 SiC 外延设备用 CVD 碳化硅零部件的质量稳定性要求很高，一般需要 2 年左右的稳定考察，要严格遵循汽车行业 IATF16949 的质量体系。发行人目前已向国内 SiC 外延片龙头厂商如瀚天天成、广东天域等批量供货已超过 2 年。除发行人以外的国内供应商，目

前产品已进入部分发行人下游客户的采购供应链中，但技术水平与发行人还存在一定差距。

根据对发行人主要 SiC 外延片生产商客户的调查问卷，2022 年 SiC 外延设备用 CVD 碳化硅零部件在上述客户处的国产化率基本处于 50%以上，部分厂商达到 100%，预计 2028 年 SiC 外延设备用 CVD 碳化硅零部件国内存量市场整体国产化率将达到 90%以上。

2022 年，发行人在国内整体存量市场<sup>10</sup>中的市场份额约为 44%，综合考虑其他国内厂商 2022 年在国内 CVD 碳化硅零部件市场的市场份额情况、在 SiC 外延设备零部件领域与发行人的技术差距情况，预计 2022 年其他国内厂商在国内整体存量市场中的市场份额约为 12%。发行人预计 2022-2028 年国内存量市场国产化率将由约 57%提升至约 96%，其中发行人在国内存量市场的占有率将由约 44%提升至约 72%。

### ③增量市场国产化情况

SiC 外延设备技术壁垒相对较高，SiC 外延片生产厂商对第三方厂商成熟设备具有较强依赖性，目前主要由意大利 LPE 公司、德国 Aixtron 公司、日本 Nuflare 公司垄断，根据浙商证券研究数据，2022 年上述设备厂商合计占据全球 87%左右的市场空间。由于国外厂商产能有限，近年来供给中国 SiC 外延设备数量有限，国内企业在 SiC 外延设备领域国产替代进展较快，北方华创、晶盛机电、芯三代、电科集团下属研究所和纳设智能等企业已经具备 SiC 外延设备生产能力，均已实现规模出货。由于国外设备厂商产能不足，国产替代空间广阔，国产设备厂商相对国外设备厂商在成本、交期和性价比方面具备优势，不断获得订单，国产化率逐步提高。其中，北方华创作为国内碳化硅外延设备龙头，已经能量产 6 寸的薄片式碳化硅外延生长设备，6/8 英寸兼容多片碳化硅外延设备即将投入市场，引领碳化硅外延设备国产替代，市占率位居国内前列，预计未来 2-3 年内将大量替代国外设备。

发行人 SiC 外延设备零部件增量市场需求主要来自 SiC 外延设备厂商，包括

---

<sup>10</sup> SiC 外延设备零部件国内整体存量市场包括发行人已进行问卷调查、已合作但未进行问卷调查及发行人尚未合作的存量市场客户。发行人国内整体存量市场份额数据=2022 年发行人 SiC 外延设备零部件存量市场收入/北京第三代半导体产业技术创新战略联盟出具的 2022 年国内 SiC 外延设备零部件存量市场规模数据

北方华创、晶盛机电、芯三代、电科集团下属研究所和纳设智能等国内领先企业。随着 SiC 外延设备厂商的国产化率不断提高和国产化进程加快,对设备零部件的国产替代需求增加。

根据发行人主要 SiC 外延设备厂商客户的调查问卷,2022 年 SiC 外延设备用 CVD 碳化硅零部件在上述客户处的国产化率基本处于 60%以上,部分国内设备厂商能达到 100%。预计未来 3-5 年 SiC 外延设备用 CVD 碳化硅零部件国内增量市场整体国产化率将达到 90%以上。

2022 年,发行人在国内整体增量市场<sup>11</sup>中的市场份额约为 66%,综合考虑其他国内厂商 2022 年在国内 CVD 碳化硅零部件市场的市场份额情况、在 SiC 外延设备零部件领域与发行人的技术差距情况,预计其他国内厂商在国内整体增量市场中的市场份额约为 19%。发行人预计 2022-2028 年国内增量市场国产化率将由约 85%左右提升至约 96%,其中发行人在国内增量市场的占有率将由约 66%提升至约 72%。

### 3) 预计未来 3-5 年发行人下游市场容量及市场占有率变化情况

发行人 SiC 外延设备零部件存量需求主要来自 SiC 外延片厂商定期更换 SiC 外延设备零部件的需求,增量需求主要来自于 SiC 外延设备厂商采购 SiC 外延设备零部件的需求。根据行业内公开数据、研究报告及相关上市公司公告,发行人测算 SiC 外延设备用 CVD 碳化硅零部件国内存量市场与增量市场需求如下:

#### ①公开数据及核心假设

a.根据北京第三代半导体产业技术创新战略联盟(以下简称“CASA 联盟”)统计的 2021 年、2022 年国内 SiC 外延片全年产能以及东吴证券研究所统计的典型 SiC 外延设备单台年产能数据,测算 2021 年、2022 年国内有效运行的 SiC 外延设备加权数量分别为 110 台和 175 台,2021 年末、2022 年末国内 SiC 外延设备保有量约为 139 台和 249 台;2022 年新增 SiC 外延设备数量为 249-139=110 台(2022 年, SiC 下游市场需求旺盛,假设设备产能利用率为 90%;由于存在设备

---

<sup>11</sup> SiC 外延设备零部件国内整体增量市场包括发行人已进行问卷调查、发行人已合作但未进行问卷调查及发行人尚未合作的增量市场客户。发行人国内整体增量市场份额数据=2022 年发行人 SiC 外延设备零部件增量市场收入/北京第三代半导体产业技术创新战略联盟出具的 2022 年国内 SiC 外延设备零部件增量市场规模数据

销售周期，因此 2022 年有效运行的设备加权数量 175 台=（2021 年末保有量 139 台+2022 年新增销售量 110 台/2）\*90%）；根据国内主要 SiC 外延设备厂商销售数据及东吴证券研报，2022 年新增的 110 台外延设备中，国内设备厂商设备约为 90 台；

b.根据浙商证券研究所测算数据，2023 年-2025 年国内 SiC 外延设备新增需求规模为 63.12 亿元，参考国内外 SiC 外延设备单价，按 900 万元/台测算 2023 年-2025 年每年新增 SiC 外延设备销售量 223 台、233 台和 244 台，2026 年新增设备销售量 255 台；根据 QY Research 数据，2022-2029 年全球 SiC 和 GaN 外延生长设备市场复合增长率为 7.2%，因此假设 2027 年-2028 年每年 SiC 外延设备销售数量的增长率为 7%；由于 SiC 下游市场需求旺盛，假设 2023 年-2028 年设备产能利用率为 90%；考虑 SiC 外延设备国内厂商技术提升及国外厂商交期长、产能有限影响，预测未来国内新增 SiC 外延设备国产化率保持在 80%左右；

c.根据 CASA 联盟数据，2022 年 SiC 外延设备用 CVD 碳化硅零部件国内市场规模约为 2.2 亿元，其中，设备使用厂商（存量市场）和国产设备厂商（增量市场）的销售规模分别为约 1.62 亿元和 0.58 亿元，结合 2022 年设备运行数量和新增国产设备数量，计算设备使用厂商和国产设备厂商零部件销售额与设备数量的配比关系如下：

2022 年 SiC 外延设备零部件	零部件销售额	设备数量	单台设备零部件需求的配比关系：零部件销售额/设备数量
设备使用厂商	约 16,200 万元	175 台	约 90-95 万元/台
设备厂商	约 5,800 万元	90 台	约 60-65 万元/台

注：1、对于设备使用厂商，设备数量指当年有效运行的 SiC 外延设备加权数量；对于设备厂商，设备数量指当年新增国产 SiC 外延设备数量；

2、对于设备使用厂商，配比关系主要指单台设备运行零部件需求金额；对于设备厂商，配比关系主要指国产设备厂商零部件需求金额与国产设备新销售量的配比关系；

3、国外设备使用厂商和设备厂商一般在海外生产，其零部件采购需求不属于中国市场的零部件需求量。

d.根据发行人募投项目投产规划，发行人广州生产基地产能从 2024 年开始快速上升，2026 年 100%达产，考虑到产品国产化率的持续提升，发行人谨慎预测自 2024 年开始国内市场零部件产品单价每年下降 10%，则相应零部件销售额/设备数量配比关系 2024 年-2028 年每年下降 10%；

e.2022年-2028年SiC外延设备零部件国内存量市场和增量市场的国产化率、发行人的市场占有率分析及预测的具体过程详见本题回复之“一、(二)1、(1)2)国产化进程及最新进展、预计未来进展情况”，发行人预计2022-2028年国内存量市场国产化率将由约57%提升至约96%，其中发行人在国内存量市场的占有率将由约44%提升至约72%；预计2022-2028年国内增量市场国产化率将由约85%提升至约96%，其中发行人在国内增量市场的占有率将由约66%提升至约72%；

f.发行人外购零部件业务的主要客户同样也是发行人SiC外延设备零部件业务的客户，根据2021年、2022年发行人销售数据，SiC外延设备零部件与外购零部件的销售金额比例约为4:1。

## ②发行人下游市场容量、市场占有率测算结果

根据上述公开数据及假设，测算2023年-2028年SiC外延设备用CVD碳化硅零部件国内市场规模、发行人的市场占有率情况如下：

单位：台、万元

项目	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E
有效运行的SiC外延设备加权数量	175	324	530	744	969	1,206	1,461
设备使用厂商零部件需求与设备数量配比关系	93	90	81	73	66	59	53
<b>存量市场规模</b>	<b>16,200</b>	<b>29,201</b>	<b>42,902</b>	<b>54,259</b>	<b>63,566</b>	<b>71,240</b>	<b>77,628</b>
<b>发行人存量市场占有率</b>	<b>44%</b>	<b>49%</b>	<b>54%</b>	<b>59%</b>	<b>64%</b>	<b>69%</b>	<b>72%</b>
国内新增SiC外延设备数量	110	223	233	244	255	273	292
新增国产设备量	90	178	186	195	204	218	234
设备厂商零部件需求与设备数量配比关系	64	60	54	49	44	39	35
<b>增量市场规模</b>	<b>5,800</b>	<b>10,680</b>	<b>10,044</b>	<b>9,477</b>	<b>8,923</b>	<b>8,582</b>	<b>8,290</b>
<b>发行人增量市场占有率</b>	<b>66%</b>	<b>66%</b>	<b>66%</b>	<b>69%</b>	<b>69%</b>	<b>72%</b>	<b>72%</b>
<b>SiC外延设备用CVD碳化硅零部件国内市场规模合计</b>	<b>22,000</b>	<b>39,881</b>	<b>52,946</b>	<b>63,736</b>	<b>72,489</b>	<b>79,821</b>	<b>85,918</b>
<b>增长率</b>	-	<b>81%</b>	<b>33%</b>	<b>20%</b>	<b>14%</b>	<b>10%</b>	<b>8%</b>
<b>发行人SiC外延设备用CVD碳化硅零部件国内市场占有率</b>	<b>50%</b>	<b>54%</b>	<b>56%</b>	<b>60%</b>	<b>65%</b>	<b>69%</b>	<b>72%</b>

项目	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E
外购零部件国内市场规模测算	5,500	9,970	13,236	15,934	18,122	19,955	21,480

注：1、外购零部件并非 CVD 工艺生产，也不是碳化硅涂层产品，不属于 SiC 外延设备用 CVD 碳化硅零部件；

2、有效运行的 SiC 外延设备加权数量计算方式：以 2022 年为例，考虑销售周期，2022 年有效运行的设备加权数量 175 台=(2021 年末保有量 139 台+2022 年新增销售量 110 台/2)  
\*产能利用率 90%，其他零部件计算方式相同。

根据测算，2022-2028 年 SiC 外延设备用 CVD 碳化硅零部件国内市场规模将由 2.2 亿元增长至 8.6 亿元，年均复合增长率为 25.49%，其中存量市场和增量市场的复合增长率分别为 29.84%和 6.13%，存量市场复合增长率较高主要系 SiC 设备存量机台较多且每年新增的设备将在下一年转化为存量设备，发行人 SiC 外延设备用 CVD 碳化硅零部件需要定期更换，因此存量市场需求保持较快的增长态势。发行人 SiC 外延设备用 CVD 碳化硅零部件整体市场占有率预计将由 2022 年的约 50%增长至 2028 年的约 72%。

### ③SiC 外延设备零部件国内整体市场国产化率测算

根据上文 SiC 外延设备零部件供应商技术水平对比、存量市场和增量市场国产化进程分析及相关假设，发行人预计 2022 年-2028 年，国内 SiC 外延设备零部件整体市场 CVD 碳化硅零部件的国产化率将从约 64%提升至约 96%，具体测算过程如下：

单位：万元

项目	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E
存量市场规模①	16,200	29,201	42,902	54,259	63,566	71,240	77,628
存量市场国产化率②	57%	63%	70%	77%	84%	91%	96%
存量市场国产化规模 ③=①×②	9,183	18,396	30,031	41,780	53,396	64,828	74,522
增量市场规模④	5,800	10,680	10,044	9,477	8,923	8,582	8,290
增量市场国产化率⑤	85%	85%	86%	90%	91%	95%	96%
增量市场国产化规模 ⑥=④×⑤	4,910	9,078	8,638	8,529	8,120	8,153	7,959
国产替代市场规模 ⑦=③+⑥	14,092	27,474	38,669	50,309	61,516	72,981	82,481
整体市场国产化率 ⑧= (③+⑥) / (①+④)	64%	69%	73%	79%	85%	91%	96%

## (2) MOCVD 设备零部件

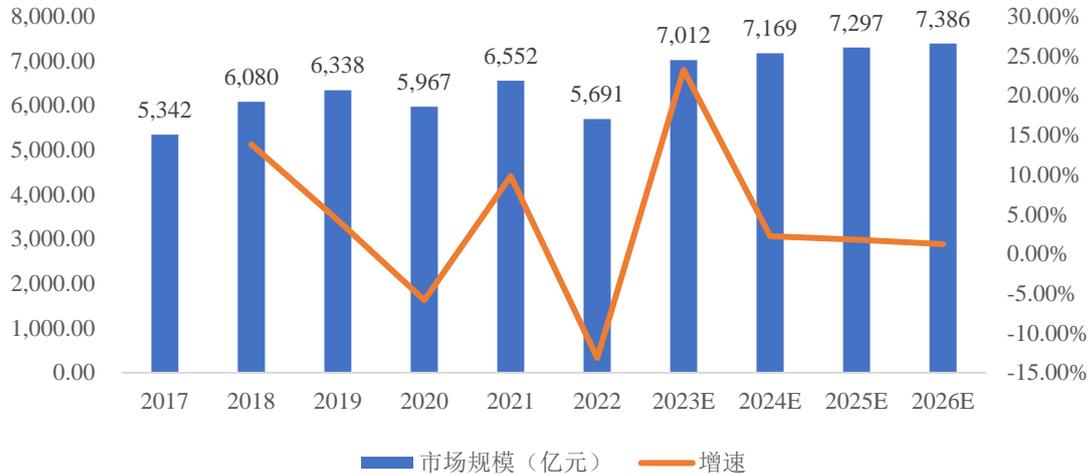
### 1) 下游需求变化情况

2023 年，国内 LED 市场逐步回暖，推动对上游 LED 芯片和 MOCVD 设备的需求，带动 MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件市场的增长，发行人 MOCVD 设备零部件的需求保持稳步增长的趋势，发行人 MOCVD 设备零部件国内存量市场和增量市场下游需求变化情况具体如下：

#### ① 存量市场需求

受国内外经济形势及下游消费需求疲软影响，2022 年国内 LED 市场规模有一定的下滑。2023 年开始，伴随 Mini/Micro-LED 技术成熟、“超高清视频”政策推动 4K 和 8K 电视应用，LED 显示屏、LED 背光应用的市场需求增长，LED 产业发展将逐步得到恢复，行业景气度提升。根据 CSA Research 和弗若斯特沙利文数据，2022 年，我国 LED 行业下游应用市场规模为 5,691 亿元，预计到 2026 年市场规模达到 7,386 亿元，复合增长率为 6.73%。

2017-2026年LED行业下游应用市场规模



数据来源：CSA Research, Frost & Sullivan

发行人 MOCVD 设备零部件存量市场需求主要来源于 MOCVD 设备使用厂商，即 LED 芯片生产商。中国作为全球最主要的 LED 芯片生产基地，全球市场份额约为 70%。基于国家利好政策、Mini/Micro-LED 技术成熟等方面驱动，LED 行业自 2023 年开始景气度提升，国内头部 LED 芯片厂商产能开始恢复，设备开机率不断提升。根据头豹研究院数据统计，2022 年中国 LED 芯片制造市场规模

为 186 亿元，预计 2027 年为 259 亿元，复合增长率为 6.85%。LED 芯片行业的稳步增长将带动对 MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件需求的持续上升。

发行人的 MOCVD 设备零部件存量市场客户主要为华灿光电、三安光电、兆驰股份、乾照光电和聚灿光电等国内 LED 芯片头部厂商，根据 CSA Research 数据，上述客户 2021 年合计占有 80% 以上的国内市场份额，LED 芯片厂商的产能扩张将会直接增大对发行人 MOCVD 设备零部件的需求，发行人有望持续获得更多的 MOCVD 设备零部件订单。

## ②增量市场需求

发行人增量市场需求主要来源于国内 MOCVD 设备厂商的零部件需求。根据中研网数据，MOCVD 设备为 LED 产业链中最为关键的设备，在 LED 芯片生产中成本占比最高，达到 50% 左右。随着 LED 芯片厂商产能开始恢复，LED 芯片厂商对 MOCVD 设备的需求稳步增长，并且随着 Mini/Micro-LED 成熟，Mini/Micro-LED 用 MOCVD 设备将成为 MOCVD 设备的新增长点，MOCVD 设备厂商的出货量将稳步增长，相应增加对发行人 MOCVD 设备零部件的需求。

## 2) 国产化进程及最新进展、预计未来进展情况

### ①发行人与国外供应商产品及技术对比情况

报告期内，发行人 MOCVD 设备零部件产品质量稳定性、技术先进性与国外供应商产品的比较情况及发行人国内整体市场份额变化详见本问询函回复问题 4 之“一、（二）1、（2）2）MOCVD 设备零部件国产替代进程”。

### ②存量市场国产化情况

中国的 LED 芯片已经不再依赖进口，中国已经成为全球最大的 LED 芯片制造国，国产 LED 芯片的全球份额约 70%。LED 技术从 20 世纪 60 年代起步以来很长一段时间，外延片和芯片生产的核心技术一直由欧美、日本、韩国掌握，我国主要以技术含量不高的封装为主。在政府大力扶持下，国内企业在吸收国外企业先进技术的基础上，加大自主研发投入和不断创新，国产 LED 芯片发光效率不断提高、寿命更加稳定、安全性能持续提升、单位成本持续下降，在国际市场因其高性价比具有极大的竞争力。中国 LED 芯片行业集中度较高，竞争格局固

化，头部聚集效应明显，三安光电、华灿光电、兆驰股份、乾照光电、聚灿光电等头部企业占据国内市场 80%以上份额。基于国家支持和 Mini/Micro-LED 技术的不断成熟及商业化，2022 年，三安光电、华灿光电、聚灿光电、兆驰股份等头部 LED 芯片制造企业积极扩产，投资项目集中在 Mini/Micro-LED 领域，聚焦新兴 LED 显示、背光应用市场。

发行人作为 MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件国内领先厂商，率先打破国际厂商对 MOCVD 设备零部件的垄断。MOCVD 设备是 LED 芯片制造过程中最为关键的设备，对 MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件的品质要求非常高，因为 MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件和衬底直接接触，对晶圆的外延层质量有着重要的影响。发行人从成立之初即开始研发 MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件，与国内主要的 LED 芯片厂商和 MOCVD 设备厂商合作，经过反复的研发和改进，最终通过国内主要的 LED 芯片厂商和 MOCVD 设备厂商验证，进入合格供应商名单。由于 LED 芯片对 MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件的稳定性和寿命要求较高，具有较高的技术门槛，国内其他供应商尚处在突破核心技术、提升产品寿命阶段，与发行人的技术存在较大的差距。同时，由于 LED 芯片厂商降成本的需求较大，发行人能够积极配合客户进行定制化产品的开发及供应，受到 LED 芯片厂商的深度认可，LED 芯片厂商与发行人的合作关系稳定且长期。

根据对发行人主要 LED 芯片生产商客户的调查问卷，2022 年 MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件在上述客户处的国产化率基本处于 30%以上，预计 2028 年 MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件国内存量市场整体国产替代比例将达到 70%以上。

2022 年，发行人在国内整体存量市场<sup>12</sup>中的市场份额约为 21%。综合考虑其他国内厂商 2022 年在国内 CVD 碳化硅零部件市场的市场份额情况、在 MOCVD 设备零部件领域与发行人的技术差距情况，预计 2022 年其他国内厂商在国内整体存量市场中的市场份额约为 4%。发行人预计 2022-2028 年国内存量市场国产化率将由约 25%提升至约 70%，其中发行人在国内存量市场的占有率将由约 21%提升至约 60%。

---

<sup>12</sup> MOCVD 设备零部件国内整体存量市场包括发行人已进行问卷调查、发行人已合作但未进行问卷调查及发行人尚未合作的存量市场客户。发行人国内整体存量市场份额数据=2022 年发行人 MOCVD 设备零部件存量市场收入/中关村半导体照明工程研发及产业联盟出具的 2022 年国内 MOCVD 设备零部件存量市场规模数据

### ③增量市场国产化情况

MOCVD 设备在 LED 芯片制造设备中，是最为关键的设备，其制造工艺复杂，技术含量高，价格昂贵，在 LED 芯片生产中成本占比最高，达到 50%左右。MOCVD 设备生产商主要有德国 AIXTRON、中微公司、美国 Veeco，根据 Gartner 数据统计，2022 年上述厂商的市场份额分别为 69.79%、18.39%、11.82%。中微公司 2017 年打破国外厂商的垄断，并后来居上获得较高的市占率，已经成为全球氮化镓基 MOCVD 设备第一大供应商。除中微公司外，我国 MOCVD 设备生产商还有中晟光电等企业，MOCVD 设备行业国产化进程正在稳步推进中。

发行人 MOCVD 设备零部件增量需求主要来源于 MOCVD 设备生产商。根据发行人主要 MOCVD 设备厂商客户的调查问卷，2022 年 MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件在上述客户处的国产化率约为 40%，预计未来 3-5 年 MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件国内增量市场整体国产替代比例将达到 70%。

2022 年，发行人在国内整体增量市场<sup>13</sup>中的市场份额约为 40%。综合考虑其他国内厂商 2022 年在国内 CVD 碳化硅零部件市场的市场份额情况、在 MOCVD 设备零部件领域与发行人的技术差距情况，预计 2022 年其他国内厂商在国内整体增量市场中的市场份额约为 8%。发行人预计 2022-2028 年国内增量市场国产化率将由约 48%提升至约 70%，其中发行人在国内增量市场的占有率将由约 40%提升至约 60%。

### 3) 预计未来 3-5 年发行人下游市场容量及市场占有率变化情况

发行人 MOCVD 设备零部件存量需求主要来自 LED 芯片厂商定期更换 MOCVD 设备零部件的需求，增量需求主要来自于 MOCVD 设备厂商每年采购 MOCVD 设备零部件的需求。根据行业内公开数据、研究报告及相关上市公司公告，发行人测算 MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件国内存量市场与增量市场需求如下：

---

<sup>13</sup> MOCVD 设备零部件国内整体增量市场包括发行人发行人已进行问卷调查、已合作但未进行问卷调查及发行人尚未合作的增量市场客户。发行人国内整体增量市场份额数据=2022 年发行人 MOCVD 设备零部件增量市场收入/中关村半导体照明工程研发及产业联盟出具的 2022 年国内 MOCVD 设备零部件增量市场规模数据

### ①公开数据及核心假设

a.根据共研网数据,2021年末、2022年末,中国MOCVD设备保有量为2,541腔、2,811腔,2022年新增销售量为270腔。根据公开信息,2022年LED行业设备利用率为40%左右(部分MOCVD存量设备为使用年份较长的国外设备,利用率较低以及2022年LED行业景气度下降,设备产能利用率较低),在此基础上考虑销售周期,2022年国内有效运行的MOCVD设备加权数量为 $(2,541+270/2)*40%=1,070$ 腔;

b.根据中研网数据,2020年-2028年全球MOCVD设备市场规模复合增长率为8.7%,基于此预测2023年-2028年国内MOCVD设备销售量增幅为8%左右,并将相应增加各年存量机台数量。考虑到Mini/Micro-LED等新技术推动下游市场发展,2023年-2028年存量设备整体利用率从40%提升至65%;基于中微公司等国内设备厂商2022年MOCVD设备销售规模约80腔以及考虑设备国产化率提高影响,预测2023年-2028年新增设备的国产化率从40%提升至70%左右;

c.根据中关村半导体照明工程研发及产业联盟数据,2022年MOCVD设备用CVD碳化硅零部件国内市场规模约为2.9亿元,其中,设备使用厂商(存量市场)和国产设备厂商(增量市场)的销售规模分别为约2.64亿元和0.26亿元,结合2022年设备运行数量和新增国产设备数量,计算国内设备使用厂商和国产设备厂商零部件销售额与设备数量的配比关系如下:

2022年MOCVD设备零部件	零部件销售额	设备数量	单台设备零部件需求的配比关系:零部件销售额/设备数量
设备使用厂商	约26,400万元	1,070腔	约20-25万元/腔
设备厂商	约2,600万元	80腔	约30-35万元/腔

注:1、对于设备使用厂商,设备数量指当年有效运行的MOCVD设备加权数量;对于设备厂商,设备数量指当年新增国产MOCVD设备数量;

2、对于设备使用厂商,配比关系主要指单台设备运行零部件需求金额;对于设备厂商,配比关系主要指国产设备厂商零部件需求金额与国产设备新销售量的配比关系;

3、国外设备使用厂商和设备厂商一般在海外生产,其零部件采购需求不属于中国市场的零部件需求量。

d.根据发行人募投项目投产规划,发行人广州生产基地产能从2024年开始快速上升,2026年100%达产,考虑到产品国产化率的持续提升,发行人谨慎预

测自 2024 年开始国内市场零部件产品单价每年下降 10%，则相应零部件销售额/设备数量配比关系 2024 年-2028 年每年下降 10%；

e.2022 年-2028 年 MOCVD 设备零部件国内存量市场和增量市场的国产化率、发行人的市场占有率分析及预测的具体过程详见本题回复之“一、（二）1、（2）2）国产化进程及最新进展、预计未来进展情况”，发行人预计 2022-2028 年国内存量市场国产化率将由约 25%提升至约 70%，其中发行人在国内存量市场的占有率将由约 21%提升至约 60%；预计 2022-2028 年国内增量市场国产化率将由约 48%提升至约 70%，其中发行人在国内增量市场的占有率将由约 40%提升至约 60%；

## ②发行人下游市场容量、市场占有率测算结果

根据上述公开数据及假设，测算 2023 年-2028 年 MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件国内市场规模、发行人的市场占有率情况如下：

单位：腔、万元

项目	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E
有效运行的 MOCVD 设备加权数量	1,070	1,183	1,467	1,794	2,168	2,594	3,078
设备使用厂商零部件需求与设备数量配比关系	25	24	22	19	17	16	14
<b>存量市场规模</b>	<b>26,400</b>	<b>28,387</b>	<b>31,692</b>	<b>34,875</b>	<b>37,928</b>	<b>40,843</b>	<b>43,617</b>
<b>发行人存量市场占有率</b>	<b>21%</b>	<b>28%</b>	<b>34%</b>	<b>40%</b>	<b>46%</b>	<b>52%</b>	<b>60%</b>
国内新增 MOCVD 设备数量	270	292	315	340	367	396	428
新增国产设备量	80	117	126	170	184	238	300
设备厂商零部件需求与设备数量配比关系	33	30	27	24	22	20	18
<b>增量市场规模</b>	<b>2,600</b>	<b>3,510</b>	<b>3,402</b>	<b>4,131</b>	<b>4,024</b>	<b>4,685</b>	<b>5,314</b>
<b>发行人增量市场占有率</b>	<b>40%</b>	<b>40%</b>	<b>40%</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>	<b>60%</b>	<b>60%</b>
<b>MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件国内市场规模合计</b>	<b>29,000</b>	<b>31,897</b>	<b>35,094</b>	<b>39,006</b>	<b>41,952</b>	<b>45,528</b>	<b>48,932</b>
<b>增长率</b>	-	<b>10%</b>	<b>10%</b>	<b>11%</b>	<b>8%</b>	<b>9%</b>	<b>7%</b>
<b>发行人 MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件国内市场占有率</b>	<b>22%</b>	<b>29%</b>	<b>35%</b>	<b>41%</b>	<b>46%</b>	<b>53%</b>	<b>60%</b>

根据测算，2022-2028 年 MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件国内市场规模

将由 2.9 亿元增长至 4.9 亿元，年均复合增长率为 9.11%，其中存量市场和增量市场的复合增长率分别为 8.73%和 12.65%，存量市场复合增长率较低主要系 LED 市场发展较早，存量市场有较多型号较老的国外设备，整体开机率不高，因此存量市场需求增幅较低。发行人 MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件国内整体市场占有率将由 2022 年的约 22%增长至 2028 年的约 60%。

### ③MOCVD 设备零部件国内整体市场国产化率测算

根据上文 MOCVD 设备零部件供应商技术水平对比、存量市场和增量市场国产化进程分析及相关假设，发行人预计 2022 年-2028 年，国内 MOCVD 设备零部件整体市场 CVD 碳化硅零部件的国产化率将从约 27%提升至约 70%，具体测算过程如下：

单位：万元

项目	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E
存量市场规模①	26,400	28,387	31,692	34,875	37,928	40,843	43,617
存量市场国产化率②	25%	33%	40%	47%	54%	61%	70%
存量市场国产化规模 ③=①×②	6,669	9,368	12,677	16,391	20,481	24,914	30,532
增量市场规模④	2,600	3,510	3,402	4,131	4,024	4,685	5,314
增量市场国产化率⑤	48%	48%	48%	58%	58%	68%	70%
增量市场国产化规模 ⑥=④×⑤	1,258	1,685	1,633	2,396	2,334	3,185	3,720
国产替代市场规模 ⑦=③+⑥	7,926	11,053	14,310	18,787	22,815	28,100	34,252
整体市场国产化率 ⑧= (③+⑥) / (①+④)	27%	35%	41%	48%	54%	62%	70%

### (3) Si 外延设备零部件

#### 1) 下游需求变化情况

国内集成电路市场规模稳步增长，推动上游 Si 外延设备用 CVD 碳化硅零部件市场快速发展，随着国产化率的提升，下游客户对发行人 Si 外延设备零部件的需求有望稳步增长，发行人 Si 外延设备零部件国内存量市场和增量市场下游需求变化情况具体如下：

## ①存量市场需求

集成电路作为信息产业的基础与核心，被誉为“现代工业的粮食”，在电子设备、通讯、军事等方面得到广泛应用，对经济建设、社会发展和国家安全具有重要的战略意义。近年来，在国家政策扶持带动、国内经济稳步运行、核心技术攻关逐步加强和巨大的市场需求的良好环境下，中国集成电路行业实现了快速的发展。我国在新能源、消费电子、汽车电子等高新技术行业经过多年发展已达到领先水平，也大力拉动了各类芯片产品的升级换代进程，也加速了国内集成电路产业链进一步完善。随着物联网、智能驾驶、新能源汽车、智能终端制造、新一代移动通信等新技术的不断成熟和商业化，工业控制、汽车电子等集成电路主要下游制造行业的产业升级进程加快，下游高科技领域的技术更新，带动了集成电路企业的规模增长。未来，随着集成电路产业国产替代的推进，以及新基建、信息化、数字化的持续发展，中国集成电路市场规模有望持续增长。根据中国半导体行业协会和赛迪顾问数据，2021年中国集成电路产业规模10,458亿元，到2025年，中国集成电路产业规模预计将会达到14,729亿元，预计2022年至2025年复合增长率为9.52%。



数据来源：中国半导体行业协会，赛迪顾问。

发行人 Si 外延设备零部件存量市场需求主要来源于 Si 外延设备使用厂商，即 Si 外延片生产商。半导体 Si 外延片属于半导体硅片，半导体硅片是半导体产业链的基础，也是中国半导体产业与国际先进水平差距较大的环节之一，我国大硅片技术水平及自主供应能力较弱，依赖进口程度较高。半导体 Si 外延片下游

应用领域广泛，通过制成功率器件、模拟芯片，最终应用于汽车电子、工业电子、消费电子、航天、安防等领域，下游领域需求的持续增长推动外延片市场规模的不断扩大，沪硅产业、立昂微、TCL 中环、普兴电子等国内主要 Si 外延片厂商均新增了长期扩产计划。根据赛迪顾问数据统计，2021 年，中国外延片市场规模为 92 亿元，预计 2025 年的市场规模将达到 110 亿元，预计 2022 年至 2025 年复合增长率为 4.64%。

发行人的 Si 外延设备零部件主要应用于半导体 Si 外延片生产环节，将直接受益于下游集成电路行业的增长与发展，Si 外延片厂商产能扩张将会直接增大对发行人 Si 外延设备零部件的需求。由于集成电路芯片领域技术壁垒高，目前产业链国产化率较低，因此现阶段发行人 Si 外延设备零部件收入规模相对较小。随着国内半导体设备厂商逐步开展设备的国产化开发，将相应带动设备零部件的国产化进程，我国集成电路行业市场规模巨大，相关设备零部件的国产替代空间广阔。

## ②增量市场需求

发行人增量市场需求主要来源于国内 Si 外延设备厂商的零部件需求。Si 外延设备技术壁垒非常高，国产化进程较慢，国内仅北方华创实现批量生产，与国际厂商仍有一定的差距。受益于国内 Si 外延片厂商不断扩大产能和加快国产化进程，Si 外延设备的增量及保有量持续增加，国内主要 Si 外延设备厂商设备出货量增长较快，将增加对发行人 Si 外延设备零部件的需求。

## 2) 国产化进程及最新进展、预计未来进展情况

### ①发行人与国外供应商产品及技术对比情况

报告期内，发行人 Si 外延设备零部件产品质量稳定性、技术先进性与国外供应商产品的比较情况及发行人国内整体市场份额变化详见本问询函回复问题 4 之“一、（二）1、（2）3）Si 外延设备零部件国产替代进程”。

### ②存量市场国产化情况

半导体 Si 外延片属于半导体硅片，是集成电路产业基础性的原材料，全球前五大硅片厂商长期占据较大的市场份额，分别为日本信越化学、日本 SUMCO、

中国台湾环球晶圆、德国 Siltronic AG 和韩国 SK Siltron，根据 SEMI 数据，2020 年上述厂商合计占据近 90% 市场份额。境内厂商主要有沪硅产业、立昂微、TCL 中环、有研半导体、上海合晶、中欣晶圆、河北普兴、国盛电子等企业。由于半导体 Si 外延片产能建设有较高的资本和技术门槛，产成品还需经过较长时间的下游客户认证，且境内外延片企业起步较晚，市场份额较小，技术工艺水平以及良品率控制与国际先进水平相比仍具有显著差距，自给率较低，供需缺口较大。长期以来，境内外延片厂商主要生产 6 英寸及以下外延片，国产化率较高，市场格局较为稳定；境内企业在 8 英寸外延片生产方面与国际先进水平的差距已经有所缩小，但是国产化率水平仍然较低；12 英寸外延片由于核心工艺技术难度更高，尚未实现大规模国产替代，未来国产替代空间较大。

由于 Si 外延设备和 Si 外延片的技术壁垒非常高，国产化进程较慢，国内 Si 外延设备零部件厂商获得的验证机会较少，因此国产化率较低。发行人 Si 外延设备零部件经过大量的研发投入，技术水平进步较快，但距离国外厂商还有一定的差距。由于 Si 外延设备零部件的门槛非常高、技术难度非常大，国内厂商涉及较少，其他国内厂商在 Si 外延设备零部件领域的技术与发行人有较大差距。

根据对发行人主要 Si 外延片生产商客户的调查问卷，2022 年 Si 外延设备用 CVD 碳化硅零部件在上述客户处的国产化率基本处于 15% 以上，预计 2028 年 Si 外延设备用 CVD 碳化硅零部件国内存量市场整体国产替代比例将达到 25% 左右。

2022 年，发行人在国内整体存量市场<sup>14</sup>中的市场份额约为 3.4%。综合考虑其他国内厂商 2022 年在国内 CVD 碳化硅零部件市场的市场份额情况、在 Si 外延设备零部件领域与发行人的技术差距情况，预计 2022 年其他国内厂商在国内整体存量市场中的市场份额约为 0.3%。发行人预计 2022-2028 年国内存量市场国产化率将由约 4% 提升至约 25%，其中发行人在国内存量市场的占有率将由约 3% 提升至约 20%。

---

<sup>14</sup> Si 外延设备零部件国内整体存量市场包括发行人已进行问卷调查、发行人已合作但未进行问卷调查及发行人尚未合作的存量市场客户。发行人国内整体存量市场份额数据=2022 年发行人 Si 外延设备零部件存量市场收入/中关村集成电路材料产业技术创新联盟出具的 2022 年国内 Si 外延设备零部件存量市场规模数据

### ③增量市场国产化情况

半导体 Si 外延设备为先进芯片制造关键设备之一，技术壁垒高，目前主要由国际厂商 AMAT、ASM 等企业垄断，根据 Gartner 数据统计，2022 年两家厂商全球市场份额合计占比约 96.21%。国内厂商北方华创已实现半导体硅外延设备的突破，北方华创可以量产 6/8 寸多片硅外延设备、8 寸单片硅外延设备和 12 寸单片硅外延设备，已实现 4 英寸到 12 英寸硅外延设备全覆盖，根据 Gartner 数据统计，2022 年北方华创全球市场份额占比约 1.34%；中微公司正在积极推进 Si 外延设备研发，已进入样机的设计、制造和调试阶段，以满足客户先进制程中锗硅外延工艺需求。半导体 Si 外延设备整体国产化率较低，由于技术壁垒高，国产化进程缓慢，目前国内企业已经有所突破，预计未来国产化进程将加快。

发行人 Si 外延设备零部件增量市场需求主要来源于 Si 外延设备生产商。根据发行人主要 Si 外延设备厂商客户的调查问卷，2022 年 Si 外延设备用 CVD 碳化硅零部件在上述客户处的国产化率约为 30%，预计未来 3-5 年 Si 外延设备用 CVD 碳化硅零部件国内增量市场整体国产替代比例将达到 35%左右。

2022 年，发行人在国内整体增量市场<sup>15</sup>中的市场份额约为 26%。综合考虑其他国内厂商 2022 年在国内 CVD 碳化硅零部件市场的市场份额情况、在 Si 外延设备零部件领域与发行人的技术差距情况，预计 2022 年其他国内厂商在国内整体增量市场中的市场份额约为 3%。发行人预计 2022-2028 年国内增量市场国产化率将由约 29%提升至约 35%，其中发行人在国内增量市场的占有率将由约 26%提升至约 30%。

### 3) 预计未来 3-5 年发行人下游市场容量及市场占有率变化情况

发行人 Si 外延设备零部件存量需求主要来自 Si 外延片厂商定期更换 Si 外延设备零部件的需求，增量需求主要来自于 Si 外延设备厂商每年采购 Si 外延设备零部件的需求。根据行业内公开数据、研究报告及相关上市公司公告，发行人测算 Si 外延设备用 CVD 碳化硅零部件国内存量市场与增量市场需求如下：

---

<sup>15</sup> Si 外延设备零部件国内整体增量市场包括发行人发行人已进行问卷调查、已合作但未进行问卷调查及发行人尚未合作的增量市场客户。发行人国内整体增量市场份额数据=2022 年发行人 Si 外延设备零部件增量市场收入/中关村集成电路材料产业技术创新联盟出具的 2022 年国内 Si 外延设备零部件增量市场规模数据

### ①公开数据及核心假设

a.根据芯思想研究院及浙商证券研究所统计的 2021 年末、2022 年末国内 Si 外延片产能数据及单位产能所需的 Si 外延设备投资额测算，2021 年末、2022 年末国内 Si 外延设备的累计投资额约为 37 亿元、48 亿元。参考国内外 Si 外延设备单价，按 800 万元/台测算，2021 年末、2022 年末国内 Si 外延设备保有量约为 458 台、601 台，2022 年新增 Si 外延设备数量为  $601-458=143$  台，根据 Gartner 关于 2022 年国内 Si 外延设备厂商的销售额测算 2022 年新增的国产 Si 外延设备数量约为 24 台，国产化率约为 15%；由于 Si 外延下游市场需求旺盛，根据主要 Si 外延片生产厂商披露的产能利用率情况，按 90%的产能利用率测算，考虑到设备销售周期，2022 年国内有效运行的 Si 外延设备加权数量为  $(458+143/2) * 90%=477$  台；

b.根据浙商证券研究所测算数据，2023 年-2025 年国内 Si 外延设备新增需求规模为 43.07 亿元，参考国内外 Si 外延设备单价，以及由于北方华创等国内厂商国产设备市场份额提升带来的设备单价下降，按 700 万元/台测算 2023 年-2025 年每年新增 Si 外延设备 159 台、205 台和 250 台，2026 年新增设备 300 台；根据 QY Reserch 2023 年-2029 年全球外延生长设备复合增长率为 5.6%，假设 2027 年-2028 年每年增长为 5%；参考目前 Si 外延设备的利用率情况及下游市场的发展情况，预计 2023 年-2028 年 Si 外延设备的产能利用率保持在 90%左右；受设备国产化率提高及贸易摩擦国外厂商交期长、产能有限影响，预测未来国内新增 Si 外延设备国产化率将从 2022 年的 15%提升至 2028 年的 40%左右；

c.根据中关村集成电路材料产业技术创新联盟数据，2022 年 Si 外延设备用 CVD 碳化硅零部件国内市场规模约为 3.9 亿元，其中国产设备厂商需求占比不超过 10%，结合 2022 年设备运行数量和新增国产设备数量，计算国内设备使用厂商（存量市场）和国产设备厂商（增量市场）零部件销售额与设备数量的配比关系如下：

2022 年 Si 外延设备 零部件	零部件销售额	设备数量	单台设备零部件需 求的配比关系：零 部件销售额/设备数 量
设备使用厂商	约 37,000 万元	477 台	约 75-80 万元/台
设备厂商	约 2,000 万元	24 台	约 80-85 万元/台

注：1、对于设备使用厂商，设备数量指当年有效运行的 Si 外延设备加权数量；对于设备厂商，设备数量指当年新增国产 Si 外延设备数量；

2、对于设备使用厂商，配比关系主要指单台设备运行零部件需求金额；对于设备厂商，配比关系主要指国产设备厂商零部件需求金额与国产设备新销售量的配比关系；

3、国外设备使用厂商和设备厂商一般在国外生产，其零部件采购需求不属于中国市场的零部件需求量。

d.根据发行人募投项目投产规划，发行人广州生产基地产能从 2024 年开始快速上升，2026 年 100%达产，考虑到产品国产化率的持续提升，发行人谨慎预测自 2024 年开始国内市场零部件产品单价每年下降 10%，则相应零部件销售额/设备数量配比关系 2024 年-2028 年每年下降 10%；

e.2022 年-2028 年 Si 外延设备零部件国内存量市场和增量市场的国产化率、发行人的市场占有率分析及预测的具体过程详见本题回复之“一、（二）1、（3）2）国产化进程及最新进展、预计未来进展情况”，发行人预计 2022-2028 年国内存量市场国产化率将由约 4%提升至约 25%，其中发行人在国内存量市场的占有率将由约 3%提升至约 20%；预计 2022-2028 年国内增量市场国产化率将由约 29%提升至约 35%，其中发行人在国内增量市场的占有率将由约 26%提升至约 30%；

## ②发行人下游市场容量、市场占有率测算结果

根据上述公开数据及假设，测算 2023 年-2028 年 Si 外延设备用 CVD 碳化硅零部件国内市场规模、发行人的市场占有率情况如下：

单位：台、万元

项目	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E
有效运行的 Si 外延设备加权数量	477	612	776	981	1,229	1,505	1,796
设备使用厂商零部件需求与设备数量配比关系	78	75	68	61	55	49	44
<b>存量市场规模</b>	<b>37,000</b>	<b>45,934</b>	<b>52,397</b>	<b>59,596</b>	<b>67,168</b>	<b>74,070</b>	<b>79,537</b>
<b>发行人存量市场占有率</b>	<b>3%</b>	<b>4%</b>	<b>7%</b>	<b>10%</b>	<b>13%</b>	<b>16%</b>	<b>20%</b>
国内新增 Si 外延设备数量	143	159	205	250	300	315	331
新增国产设备量	24	24	41	63	90	110	132
设备厂商零部件需求与设备数量配比关系	83	80	72	65	58	52	47
<b>增量市场规模</b>	<b>2,000</b>	<b>1,920</b>	<b>2,952</b>	<b>4,082</b>	<b>5,249</b>	<b>5,774</b>	<b>6,236</b>
<b>发行人增量市场占有率</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>	<b>28%</b>	<b>28%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>

项目	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E
Si 外延设备用 CVD 碳化硅零部件国内市场规模合计	39,000	47,854	55,349	63,678	72,417	79,843	85,772
增长率	-	23%	16%	15%	14%	10%	7%
发行人 Si 外延设备用 CVD 碳化硅零部件国内市场占有率	5%	5%	8%	11%	14%	17%	21%

根据测算，2022-2028 年 Si 外延设备用 CVD 碳化硅零部件国内市场规模将由 3.9 亿元增长至 8.6 亿元，年均复合增长率为 14.04%，其中存量市场和增量市场的复合增长率分别为 13.60%和 20.87%。发行人产品销售与集成电路国产化进程息息相关，预计未来 Si 外延设备用 CVD 碳化硅零部件保持稳步增长态势，发行人 Si 外延设备用 CVD 碳化硅零部件整体市场占有率将由 2022 年的约 5%增长至 2028 年的约 21%。

### ③Si 外延设备零部件国内整体市场国产化率测算

根据上文 Si 外延设备零部件供应商技术水平对比、存量市场和增量市场国产化进程分析及相关假设，发行人预计 2022 年-2028 年，国内 Si 外延设备零部件整体市场 CVD 碳化硅零部件的国产化率将从约 5%提升至约 26%，具体测算过程如下：

单位：万元

项目	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E
存量市场规模①	37,000	45,934	52,397	59,596	67,168	74,070	79,537
存量市场国产化率②	4%	5%	9%	13%	17%	21%	25%
存量市场国产化规模 ③=①×②	1,381	2,297	4,716	7,747	11,419	15,555	19,884
增量市场规模④	2,000	1,920	2,952	4,082	5,249	5,774	6,236
增量市场国产化率⑤	29%	29%	29%	31%	31%	33%	35%
增量市场国产化规模 ⑥=④×⑤	577	557	856	1,266	1,627	1,905	2,182
国产替代市场规模 ⑦=③+⑥	1,958	2,853	5,572	9,013	13,046	17,460	22,067
整体市场国产化率 ⑧= (③+⑥) / (①+④)	5%	6%	10%	14%	18%	22%	26%

#### (4) 其他集成电路制造设备零部件

CVD 碳化硅零部件用于的其他集成电路制造设备主要为刻蚀、快速热处理设备等，发行人正在研发的实体碳化硅产品即为刻蚀设备、快速热处理设备用 CVD 碳化硅零部件。报告期内，发行人上述产品仍处于研发阶段，目前处于样品试制中，尚未实现规模化生产。根据 QY Research 数据及本题预测的 SiC 外延设备零部件、MOCVD 设备零部件、Si 外延设备零部件 2022 年-2028 年的国内市场规模，其他集成电路制造设备用 CVD 碳化硅零部件国内市场规模预计将从 2022 年的 4.5 亿元增长至 2028 年的 7.5 亿元，具体数据如下：

单位：亿元

项目	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E
SiC 外延设备零部件	2.20	3.99	5.29	6.37	7.25	7.98	8.59
MOCVD 设备零部件	2.90	3.19	3.51	3.90	4.20	4.55	4.89
Si 外延设备零部件	3.90	4.79	5.53	6.37	7.24	7.98	8.58
其他集成电路制造设备零部件	4.45	4.76	4.96	5.30	5.81	6.44	7.46
<b>CVD 碳化硅零部件国内市场规模合计</b>	<b>13.45</b>	<b>16.72</b>	<b>19.30</b>	<b>21.94</b>	<b>24.49</b>	<b>26.95</b>	<b>29.52</b>

注：1、QY Research 统计的中国 CVD 碳化硅零部件市场规模为产品销售规模，不包含发行人涂层服务收入；发行人外购零部件主要为碳基复合材料，并非 CVD 碳化硅零部件；

2、2022 年 CVD 碳化硅零部件国内市场规模合计系根据 QY Research 的美元金额数据采用 2022 年全年平均汇率进行换算；2023 年-2028 年国内市场规模数据采用 2023 年 1-6 月平均汇率进行换算。

由于刻蚀设备、快速热处理设备相关行业及设备用 CVD 碳化硅零部件技术门槛较高，目前国内市场被国外厂商所垄断，发行人难以获取行业内国内设备厂商、设备使用厂商数据及信息，且发行人相关产品尚未实现规模化生产，因此发行人基于谨慎角度及信息可得性角度考虑，暂不预测存量市场、增量市场及未来 3-5 年的市场占有率变化情况。

#### (5) 涂层服务

发行人涂层服务业务起源于 2019 年客户 A 研发新型多晶硅原料生产方式需要对设备零部件进行碳化硅涂层，因此客户 A 与发行人合作，发行人新增涂层服务相关业务，现阶段涂层服务仅客户 A 一家。

光伏行业受到国家产业政策的重点支持，在碳达峰、碳中和的顶层设计指引

下，光伏装机规模不断增加，光伏行业迎来长期发展机遇。同时，随着光伏技术的进步，发电成本呈下降趋势，光伏行业将成为能源转型的主力，市场规模持续扩大。根据国家能源局数据显示，2022年中国新增光伏装机规模为8,741万千瓦，同比增长59.42%，截至2022年末中国累计光伏装机规模达到39,261万千瓦，同比增长28.07%。根据中商产业研究院预计，2023年我国新增光伏装机规模将达9,982万千瓦，累计光伏装机规模将达50,261万千瓦。得益于光伏新增装机量快速增长，也带动硅片产量迅速提高。根据CPIA数据显示，2012-2022年我国光伏硅片产量总体呈逐年增长态势，年均复合增长率为29.95%。

现阶段，发行人将集中资源和精力发展半导体设备零部件销售业务，对于面向客户A的涂层服务，客户A除集团内自行生产以外，其他涂层服务零部件均由发行人供货，发行人将积极维护与客户A的合作关系，并视行业发展情况拓展光伏领域客户的需求。考虑到客户A继续扩产及相关零部件的替换需求，涂层服务将成为发行人营业收入的有益补充。

#### **(6) 外购零部件**

发行人外购零部件主要为设备内热场产品，如保温毡、隔热罩、挡块等，上述热场产品一般在石墨基底上涂碳或通过烧结的方法，形成碳基复合材料等，不属于CVD碳化硅零部件。外购零部件主要系发行人为满足客户SiC外延设备零部件成套使用需求，向供应商定制并外购部分零部件用于与自制零部件配套出售。因此，外购零部件产品面临的下游需求变化等情况与发行人SiC外延设备零部件紧密相关，具体的存量市场、增量市场情况详见本题回复之“一、(二)1、(1) SiC外延设备零部件”。基于外购零部件与SiC外延设备零部件配套销售的关系，发行人预测未来3-5年发行人外购零部件市场占有率变化与SiC外延设备零部件保持基本一致。

### **2、发行人业绩大幅增长是否具备可持续性，是否存在大幅放缓甚至下滑风险**

基于本题回复之“一、(二)1、区分存量市场、增量市场说明下游需求变化情况，国产化进程及最新进展、预计未来进展情况，预计未来3-5年发行人下游市场容量及市场占有率变化情况”的相关分析，未来3-5年发行人目前主要收入

来源的产品可实现的销售收入情况如下（相关数据系基于本题假设进行分析，不构成发行人的盈利预测，且需要发行人相应进行产能扩张从而匹配能够实现的市场空间）：

单位：亿元人民币

项目	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E
<b>半导体设备零部件</b>	<b>1.94</b>	<b>3.30</b>	<b>4.64</b>	<b>6.17</b>	<b>7.65</b>	<b>9.30</b>	<b>10.90</b>
SiC 外延设备零部件	1.10	2.14	2.98	3.86	4.68	5.53	6.19
MOCVD 设备零部件	0.66	0.94	1.21	1.60	1.95	2.40	2.94
Si 外延设备零部件	0.18	0.23	0.44	0.71	1.02	1.36	1.78
其他零部件	0.00	-	-	-	-	-	-
<b>涂层服务</b>	<b>0.53</b>	<b>0.50</b>	<b>0.50</b>	<b>0.50</b>	<b>0.50</b>	<b>0.50</b>	<b>0.50</b>
<b>外购零部件</b>	<b>0.29</b>	<b>0.53</b>	<b>0.74</b>	<b>0.96</b>	<b>1.17</b>	<b>1.38</b>	<b>1.55</b>
<b>合计</b>	<b>2.76</b>	<b>4.34</b>	<b>5.88</b>	<b>7.63</b>	<b>9.32</b>	<b>11.18</b>	<b>12.95</b>

注：1、SiC 外延设备零部件、MOCVD 设备零部件、Si 外延设备零部件、外购零部件收入=相关国内市场预测规模×发行人预测市场占有率；

2、其他集成电路制造设备零部件由于发行人尚未实现批量化生产，因此谨慎考虑，发行人未预测未来的收入情况；涂层服务由于目前客户仅客户 A 一家，因此发行人预测未来的收入与 2022 年保持基本一致。

报告期内，发行人业绩呈现大幅增长态势，主要系发行人受益于下游需求扩张及国产替代进程加快。随着发行人收入规模的快速增长，发行人的业绩增速将有所放缓，但预计仍将保持稳步增长，具体分析如下：

**（1）从市场角度看，CVD 碳化硅零部件行业市场规模持续增长，国产化率不断提升，发行人收入有望持续增加**

受益于碳化硅功率器件、集成电路和光伏行业的快速增长以及 LED 行业景气度提升，下游碳化硅外延片、半导体硅片、多晶硅料和 LED 芯片厂商不断扩大产能，对设备开支不断增加，进而设备使用厂商和设备厂商对 CVD 碳化硅零部件的需求不断增加，设备用零部件市场不断扩大。根据 QY Research 数据统计及预测，2022 年全球 CVD 碳化硅零部件市场规模达到 8.13 亿美元，预计 2028 年将达到 14.32 亿美元，年复合增长率（CAGR）为 9.89%。2022 年中国 CVD 碳化硅零部件市场规模达到 2.00 亿美元，预计 2028 年将达到 4.26 亿美元，年复合增长率（CAGR）为 13.44%。

近年来，随着美国对华半导体产业限制不断升级，国家对半导体产业国产化支持不断加码，国产化进程不断加快，同时下游客户出于保证产业链安全的考虑，国内设备厂商和设备使用厂商均加快了设备零部件的国产化替代速度。发行人作为国内 CVD 碳化硅零部件市场份额第一的国内企业，产品已经获得多家行业头部客户的验证和批量订单，将直接受益于 CVD 碳化硅零部件行业增长与国产化替代的行业趋势，收入具有较大的增长潜力，有望持续保持增长的态势。

**(2) 从下游需求角度看，下游市场发展趋势向好，不断增加对发行人主要产品的需求，将带动发行人收入持续增长**

受益于碳化硅功率器件及新能源汽车市场快速增长、国内 LED 市场逐步回暖、国内集成电路市场规模稳步增长和光伏装机规模不断增加，下游行业的景气度将直接带动设备使用厂商和设备厂商的快速发展，进而对发行人的半导体设备用碳化硅 CVD 设备零部件和涂层服务需求不断增加，发行人有望持续不断的获得订单，收入保持持续增长的态势。对下游市场需求的分析详见本题回复之“一、

(二) 1、区分存量市场、增量市场说明下游需求变化情况，国产化进程及最新进展、预计未来进展情况，预计未来 3-5 年发行人下游市场容量及市场占有率变化情况”。

**(3) 从产品竞争力的角度看，发行人产品质量稳定性和技术先进性已经达到国际主流水平，不断获得客户认可，具有较大的市场竞争力**

发行人已成为半导体设备用碳化硅零部件领域的国内领先企业，2022 年发行人在中国市场排名第三，在中国企业中排名第一，为国内半导体设备厂商、外延片厂商、晶圆厂商持续稳定供应设备用零部件。在国内厂商中，发行人技术起步较早，目前已较为成熟，产品性能和一致性较高，关键技术指标达到国内领先、国际主流水平。根据发行人各期合计收入占比 70%-80%以上的 21 家主要客户的调查问卷和访谈，目前其他国内竞争对手市占率、产品质量稳定性、技术先进性较发行人仍有较大差距。国内竞争对手在产品价格上国内竞争对手一般为发行人同类产品的 80%-90%，需以更低价格获取客户验证及供货机会。同时，发行人不断进行产品的工艺研发和技术提升，客户对发行人产品性能、稳定性、交付能力及质量认可度不断增加，形成了较好的品牌认可度和市场竞争力，与主要客户的

交易规模不断增加，同时不断获得行业新增客户，收入有望持续保持增长。

**(4) 从客户角度看，发行人主要客户均为细分行业领先企业，具有较高的行业地位，需求稳定且与发行人建立了长期稳定的合作关系**

半导体外延片制备及集成电路制造过程中，反应腔内为高温环境、气氛恶劣，对内部零部件损伤大。碳化硅材料零部件的精密度、纯度和耐腐蚀能力对晶圆质量、良率有较大影响，因此半导体设备厂商及设备使用厂商对供应商碳化硅零部件产品性能及技术要求较高，对供应商的选择比较严格，供应商更换也非常谨慎。发行人作为国内批量生产 CVD 碳化硅零部件的领先企业，凭借突出的技术能力、稳定可靠的产品质量、以及快速的客户响应能力，赢得了众多国内领先的半导体及泛半导体企业的认可，已经成为主要客户的第一大国内供应商。根据发行人各期合计收入占比 70%-80%以上的 21 家主要客户的调查问卷和访谈，报告期内，发行人在各细分领域的市场份额呈上升趋势。2022 年，发行人在 SiC 外延设备用、MOCVD 设备用、Si 外延设备用 CVD 碳化硅零部件领域内主要客户处同类产品的采购份额主要位于 50%-60%、20%-40%和 15%-30%区间内，在 21 家主要客户中均处于国内厂商中第一供应商的地位；报告期内，发行人国内竞争对手在发行人主要客户处同类产品的采购份额虽然也呈现出上升趋势，但整体份额比例较低。2022 年，国内竞争对手在发行人主要客户处同类产品采购份额主要位于 5%以内，在少量客户处的份额突破 5%。发行人主要客户均为碳化硅领域、LED 领域、集成电路领域和光伏领域的头部企业，发行人与主要客户建立了长期稳定且深入的合作关系，客户稳定且旺盛的零部件需求为发行人经营业绩的持续增长提供保障。

**(5) 从生产角度看，发行人持续改进产品生产工艺，着力提高产能以快速响应客户需求**

发行人不断增加研发投入，持续开展对碳化硅涂层石墨零部件的技术开发及工艺改进，提高设备利用率及生产效率，降低设备及物料损耗，提升成本优势，为客户提供更具性价比的产品。通过募投项目的实施，发行人将围绕核心产品扩大产能，进一步缩短产品交期，快速响应客户需求，保持发行人在行业中的领先优势。生产效率和产能的提高能进一步提升规模效应，增加发行人的定价空间以

提升市场竞争力，并持续拓展市场份额，促进发行人收入不断增长。

**(6) 从研发角度看，发行人正在加大产品的研发投入，不断改进主要产品和研究开发新产品，巩固产品优势和打开新的增长空间**

发行人持续开展对碳化硅涂层石墨零部件的技术开发及工艺改进，提高生产效率和产品质量，响应客户多样化及不断提高的需求。同时，发行人大力研发实体碳化硅零部件、烧结碳化硅零部件，并陆续进入试制、验证阶段。产品验证成功后，将提升发行人的产品丰富度，打开新的增长空间，成为发行人收入增长新的驱动力，发行人收入有望继续保持快速增长。

**(7) 从行业地位角度看，发行人具有较高的行业地位，获得业内的普遍认可，品牌认可度较高**

报告期内，发行人打破国外垄断，成为碳化硅涂层石墨零部件领域第一大国产供应商，带动 CVD 碳化硅零部件国产化率持续提升，行业新进入者对标压力较大，发行人主要产品不易被其他国内竞争对手替代。目前其他国内竞争对手市占率、产品质量稳定性、技术先进性较发行人仍有较大差距。

根据 QY Research 统计数据，2021 年-2022 年，发行人在全球及中国 CVD 碳化硅零部件市场占有率均在中国企业中排名第一，其他国内竞争对手因经营规模小于发行人，未检索到各家具体市场占有率及变化数据。2021 年-2022 年，发行人国内市场份额分别为 9.05%和 14.51%，其他国内竞争对手合计市场份额分别为 1.50%和 3.80%。根据北京第三代半导体产业技术创新战略联盟、中关村半导体照明工程研发及产业联盟、中关村集成电路材料产业技术创新联盟出具的说明文件，2022 年，发行人在 SiC 外延设备用、MOCVD 设备用、Si 外延设备用 CVD 碳化硅零部件领域的国内市场份额分别为 50%、22%和 5%。随着下游设备使用厂商和设备厂商的国产化进程加快，发行人作为第一大国产供应商，凭借较高的品牌认可度，将持续不断获得订单，收入保持持续增长。

**(8) 从在手订单角度看，发行人在手订单充足，为发行人收入持续增长提供保障**

2023 年 1-10 月，受下游行业需求增长及发行人产品技术提升影响，发行人

营业收入继续保持快速增长的态势。2023年1-10月，发行人主要产品/服务的销售收入（未经审计）及在手订单情况如下表：

单位：万元

项目	2023年1-10月收入 (不含税)	同比增长	2023年10月31日 在手订单金额(含 税)
SiC外延设备零部件	20,137.11	126.75%	9,297.83
MOCVD设备零部件	11,488.66	97.57%	1,727.92
Si外延设备零部件	1,550.59	-1.68%	640.31
涂层服务	3,461.24	-20.38%	1,392.00
外购零部件	6,038.59	178.07%	3,211.31
合计	<b>42,676.19</b>	<b>87.25%</b>	<b>16,269.37</b>

2023年1-10月，发行人主要产品/服务实现销售收入合计42,676.19万元（未经审计），较去年同期增长87.25%，继续保持高速增长态势。截至2023年10月31日，发行人主要产品/服务的在手订单金额为1.63亿元，在手订单较为充裕。

2023年1-10月，下游碳化硅功率器件行业保持高景气度，SiC外延设备零部件和外购零部件的收入均实现了高速增长；MOCVD设备零部件相比去年同期收入和订单均有所增长，主要因为2023年LED行业景气度提升，LED芯片厂商开始补库存，对MOCVD设备零部件的需求增加加快，MOCVD设备零部件的收入也实现了高速增长。发行人涂层服务和Si外延设备零部件下游客户数量相对较少，客户需求受自身排产安排短期内会有一定波动，截至2023年10月底，发行人涂层服务和Si外延设备零部件在手订单金额为1,392万元和640万元。发行人在手订单充裕，主要产品的收入规模不断增长，为发行人业务的持续增长提供了坚实的保障。

### （9）小结及风险提示

行业发展方面，发行人产品下游市场的快速或稳步增长，将带动发行人产品的需求增长，发行人市场竞争力较强，营业收入增长具备可持续性。同时，国产替代方面，在半导体设备零部件国产化的大环境下，发行人作为国内厂商中的领先企业，将直接受益于国产化替代带来的市场份额的提升。随着发行人销量的不断增长，发行人产品在设备中的运行情况信息和反馈的积累能够更好的指导发行

人的研发方向，提升发行人的产品性能和质量。同时，通过产能利用率的提升降低发行人的单位成本，为发行人构筑产品性能优势、品牌优势、客户优势和成本优势。上述优势及壁垒的形成，为发行人与客户保持稳定合作关系奠定了基础。2023年1-10月，发行人收入保持持续快速增长，在手订单充足。

综上所述，发行人的营业收入增长具有可持续性。但是，随着发行人收入规模的快速增长，发行人的业绩增速预计将有所放缓；由于发行人所在的碳化硅零部件行业目前处于国产化率提升的阶段，部分国内潜在竞争对手逐渐开始向发行人客户进行送样验证或少量供货，未来可能导致发行人在主要客户处的份额占比下降，进而发生业绩增速大幅放缓甚至下滑风险。

发行人已在招股说明书“第二节 概览”“第三节 风险因素”的“一、（一）4、业绩增速放缓或业绩下滑风险”中针对业绩增速放缓或业绩下滑进行针对性的风险提示：

“报告期内，公司营业收入、净利润增速较快，盈利能力较强。报告期内，半导体行业总体保持增长态势。然而，半导体行业受国际经济波动、终端消费市场需求变化等方面影响，其发展往往呈现一定的周期性波动特征。在行业景气度较高时，半导体制造企业往往加大资本性支出，快速提升对半导体设备及零部件的需求；但在行业景气度下降过程中，半导体企业则可能削减资本支出，从而对半导体设备和零部件的需求产生不利影响。

除上述行业周期影响外，如果未来发生宏观经济景气度下行、国家产业政策变化、国际贸易摩擦、地缘政治矛盾加剧、市场竞争加剧、**国内主要竞争对手新增产能投产造成竞争加剧进而影响公司产品销售价格**、公司不能有效拓展新客户、下游客户投资需求发生波动、研发投入未能及时实现产业转化、广州基地产能利用不达预期、发生知识产权纠纷、原材料供应受限或价格出现大幅波动、租赁厂房无法续租或被处罚、拆除等情形，将使公司面临一定的经营压力，导致公司未来业绩存在大幅波动、**增幅大幅放缓、业绩下滑甚至出现亏损**的风险。”

发行人已在招股说明书“第二节 概览”“第三节 风险因素”的“二、（一）市场竞争加剧的风险”中针对市场竞争加剧进行针对性的风险提示：

“全球半导体设备市场主要由北美、欧洲、日本等国际厂商主导，受产业链发展影响，配套半导体设备零部件制造商主要位于设备厂商所在区域。根据 QY

Research 统计数据，2022 年全球 CVD 碳化硅零部件市场规模为 8.13 亿美元，发行人在全球市场占有率仅为 3.57%，与国际同业相比公司业务规模较小，资金实力较弱，产品类型较为单一。

基于半导体设备零部件行业资本及技术密集的特点，若公司不能增强技术储备、提高经营规模、增强资本实力，在行业全球化竞争中，可能导致公司市场竞争力下降、经营业绩下滑。

在下游市场需求带动和国家产业政策的支持下，更多国内厂商开始逐步进行半导体设备零部件、核心材料技术研发和业务拓展。近年来，德智新材料、六方科技、成都超纯、苏州铠欣等多家半导体设备用碳化硅零部件领域国内厂商进行外部融资，用于扩产、研发等用途，**竞争对手产能将大幅提升；随着竞争对手陆续进入下游客户进行产品验证，未来发行人可能将直接面临国内竞争对手来自价格、产品、服务等方面的竞争。如果未来下游市场需求增长不及预期，或行业参与者增加，市场竞争加剧，可能对发行人市场占有率、产品定价、毛利率水平等产生不利影响，发行人在下游客户中的份额占比可能出现下降，乃至导致发行人重要客户流失，进而可能对公司未来业务发展与盈利能力造成不利影响。”**

## **二、请保荐人、申报会计师审慎发表明确意见，质控内核部门一并审慎发表明确意见**

### **（一）核查方式**

申报会计师主要执行了以下核查程序：

1、取得报告期内发行人销售情况明细表，对营业收入从产品结构、客户变动情况角度进行分析，量化分析报告期内营业收入快速增长的原因；

2、了解、评价和测试发行人销售与收款相关内部控制设计和运行的有效性；通过对管理层访谈了解收入确认政策，检查主要客户合同相关条款，并分析评价实际执行的收入确认政策是否恰当，复核相关会计政策是否一贯运用；对营业收入实施分析程序，复核营业收入变动的合理性；检查主要客户合同与订单、销售出库单、签收单、物流单等，并对主要客户进行走访，核实发行人收入确认的真实性；

3、对发行人主要客户进行函证，复核发行人收入增长的真实性；报告期内，

收入函证情况如下：

单位：万元

项目	2023年1-6月	2022年度	2021年度	2020年度
营业收入金额①	25,166.23	27,591.31	11,913.20	4,248.92
营业收入发函金额②	23,457.51	26,300.25	11,156.27	3,946.46
发函金额占比③=②/①	93.21%	95.32%	93.65%	92.88%
回函确认金额④	23,457.51	26,300.25	11,156.27	3,946.46
回函金额占发函金额比例⑤=④/②	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

4、对发行人主要客户进行访谈及问卷调查，核查发行人在主要客户处的同类产品采购份额占比，分析发行人主要客户的需求变动，核查客户所在细分领域未来国产化进程及不同供应商市场份额变化的趋势；从下游需求扩张与国产化进程方面对发行人收入增长进行量化分析；取得发行人2023年1-10月销售收入明细表，核查发行人期后收入变化情况；

5、查阅行业数据、可比公司公开信息、行业研究报告、访谈发行人主要客户，分析发行人产品的市场格局，分析发行人营业收入增长的可持续性和细分业务的成长性；

6、获取发行人报告期内的销售明细表，分析发行人产品的具体构成和客户分布情况；查阅客户工商信息和公开资料，核查发行人主要客户的经营规模和行业地位；

7、获取发行人在手订单明细表，核查订单储备情况，对在手订单进行核查；结合发行人2023年1-10月销售明细表，核查发行人收入增长情况；结合在手订单分析发行人业务增长的可持续性。

## （二）核查意见

经核查，申报会计师认为：

1、报告期内，发行人营业收入大幅增长具有合理性；2021年发行人业绩增长主要系MOCVD设备零部件及SiC外延设备零部件国产替代进程加快，发行人在主要客户处采购份额增长带动；2022年、2023年1-6月，发行人业绩增长主要系SiC外延设备零部件、外购零部件及涂层服务下游需求扩张推动。2023年7-10月，发行人收入持续保持增长；

2、碳化硅功率器件行业快速发展、LED 行业景气度提升、集成电路稳步增长，下游行业的蓬勃发展促进了半导体外延片、晶圆和设备厂商的产能扩张和国产化进程加快，直接带动了对发行人 CVD 碳化硅零部件国内存量市场和增量市场的需求。SiC 外延设备零部件和 MOCVD 设备零部件的国产化进程较快；Si 外延设备零部件由于技术壁垒较高，国产化进程整体相对较慢。预计未来 3-5 年 CVD 碳化硅零部件国内市场将持续保持快速增长，发行人在 SiC 外延设备零部件和 MOCVD 设备零部件领域有望超过国际厂商成为国内市场份额第一的企业，Si 外延设备零部件领域将保持国内企业份额第一；发行人的业绩增长具有可持续性，对于未来可能出现的业绩增速放缓或下滑风险，发行人已在招股说明书“第二节 概览”之“第三节 风险因素”中进行针对性的风险提示。

### （三）申报会计师质控部门核查意见

根据中国注册会计师执业准则 5101 号《会计师事务所质量控制准则》的要求，天职国际制定了《天职执业规范数据库》，规范业务质量（风险）控制政策和程序，并通过专门的部门、团队和人员，以及多项监控措施、系统和工具，来保证业务质量（风险）控制政策和程序的有效实施和履行。根据上述制度，针对本题，会计师质控部门对项目履行了以下程序：

1、查阅项目组提供的报告期内发行人销售情况明细表，复核项目组关于营业收入从产品结构、客户变动情况分析的数据底稿；

2、查阅并复核项目组关于销售与收款循环穿行及控制测试、营业收入分析、收入确认政策、营业收入真实性核查、客户走访的数据底稿；

3、查阅项目组销售收入函证的数据底稿，复核销售收入的真实性；

4、查阅项目组提供的对发行人主要客户的访谈及问卷调查，复核项目组关于发行人收入变动量化分析的数据底稿，分析相关假设的合理性；查阅项目组提供的发行人 2023 年 1-10 月销售明细、在手订单统计情况，复核发行人期后业绩变化情况；

5、查询行业公开数据、取得项目组提供的行业研究报告等资料，对发行人未来市场格局及收入增长的可行性进行分析；

6、查阅项目组提供的发行人报告期内的销售明细表，了解发行人产品的具体构成和客户分布情况；查阅发行人主要客户工商信息和公开资料，复核项目组

关于主要客户工商信息核查的数据底稿，了解发行人主要客户的经营规模和行业地位；

7、查阅项目组提供的发行人在手订单明细表，并结合发行人 2023 年 1-10 月销售明细表，复核发行人收入增长情况及业务增长的可持续性。

经复核，申报会计师质控部门认为项目组对“问题 5.关于业绩增长可持续性”所执行的核查程序、获取的证据充分，能够支持核查结论。

## 问题 6.关于客户股东中微公司

申请文件及问询回复显示：

(1) 报告期初，中微公司为发行人第一大客户。此外，发行人向多家客户销售应用于中微公司设备的产品。

(2) 发行人与中微公司签订包括合作研发、授权等多项协议，约定发行人需向中微公司支付销售额一定比例的补偿金。其中，部分补偿金比例约定以发行人是否在 2025 年 12 月前上市作为划分标准。

(3)中微公司直接持有发行人 4.81%的股份，上述股份来源于中微公司 2021 年 9 月及 2022 年 7 月对发行人的两轮增资。2022 年，中微公司投资发行人主要竞争对手成都超纯。

请发行人：

(1) 说明直接向中微公司销售及向客户销售应用于中微公司设备的产品的定价公允性，在中微公司入股发行人前后是否存在显著差异。

(2) 披露与中微公司全部合作内容的主要条款，并说明以发行人上市时点作为补偿金比例划分标准的原因，是否存在配合发行人调节利润的情形。

(3) 说明中微公司投资发行人主要竞争对手的原因，是否意在培养竞争供应商，对发行人未来生产经营的影响，与发行人签订主要合作协议条款是否与竞争对手相同。

(4) 说明成立至今中微公司为发行人导入客户情况、发行人向其他客户销售应用于中微公司设备的产品情况，发行人对中微公司是否构成重大不利影响的依赖。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

回复：

## 一、发行人说明

(一) 说明直接向中微公司销售及向客户销售应用于中微公司设备的产品的定价公允性，在中微公司入股发行人前后是否存在显著差异

1、说明直接向中微公司销售及向客户销售应用于中微公司设备的产品的定价公允性

(1) 发行人销售应用于中微公司设备的零部件产品情况

报告期内，发行人向中微公司销售及向其他客户销售的应用于中微公司设备的零部件收入情况如下：

单位：万元

项目	2023年1-6月	2022年度	2021年度	2020年度
向中微公司销售金额	725.96	1,548.32	1,829.93	457.22
其中 MOCVD 设备零部件	176.23	1,048.06	1,794.57	441.79
向其他客户销售金额	3,319.91	2,847.40	1,032.18	925.01
其中 MOCVD 设备零部件	3,319.91	2,842.36	1,017.51	925.01
应用于中微公司设备的零部件产品销售金额合计	4,045.87	4,395.72	2,862.11	1,382.23

报告期内，发行人向中微公司销售的产品包括 MOCVD 设备零部件、SiC 外延设备及 Si 外延设备等其他设备零部件，发行人向其他客户销售的应用于中微公司设备的零部件主要为 MOCVD 设备零部件。

报告期内，中微公司对外销售的主要产品为刻蚀设备和 MOCVD 设备，中微公司向发行人采购 MOCVD 设备零部件主要用于 MOCVD 设备生产，并向下游客户批量销售 MOCVD 设备。下游设备使用厂商在使用 MOCVD 设备过程中需要持续更换、采购发行人相关零部件，因此，发行人同时向中微公司及其他客户销售应用于中微公司设备的 MOCVD 设备零部件。

报告期内，中微公司向发行人采购 SiC 外延设备、Si 外延设备等其他设备零部件主要用于相关设备研发，中微公司尚未向下游客户批量销售相关设备。因此，发行人向其他客户销售应用于中微公司设备的其他设备零部件金额很小。

综上所述，发行人同时向中微公司及其他客户销售应用于中微公司设备的零部件具有合理性。

**(2) 发行人同时向中微公司及其他客户销售应用于中微公司设备的零部件的具体情况**

报告期内，发行人同时向中微公司及其他客户销售的产品主要为中微授权系列的 MOCVD 设备零部件产品，发行人向其他客户销售的应用于中微公司设备的中微授权系列产品收入如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
中微授权系列产品收入	3,319.91	100.00%	2,825.06	99.22%	1,015.66	98.40%	924.55	99.95%
其中：系列 1	1,671.97	50.36%	783.78	27.53%	65.22	6.32%	26.77	2.89%
系列 2	1,516.82	45.69%	1,748.12	61.39%	793.84	76.91%	778.37	84.15%
系列 3	81.37	2.45%	195.17	6.85%	37.49	3.63%	38.31	4.14%
系列 4	49.74	1.50%	98.00	3.44%	119.11	11.54%	81.10	8.77%
其他应用于中微公司设备的零部件产品收入	0.00	0.00%	22.34	0.78%	16.52	1.60%	0.46	0.05%
<b>合计</b>	<b>3,319.91</b>	<b>100.00%</b>	<b>2,847.40</b>	<b>100.00%</b>	<b>1,032.18</b>	<b>100.00%</b>	<b>925.01</b>	<b>100.00%</b>

由上表可知，发行人同时向中微公司及其他客户销售应用于中微公司设备的产品主要为中微授权系列产品，且以系列 1 和系列 2 产品为主，发行人向其他客户销售的系列 1 和系列 2 产品收入合计占应用于中微设备零部件收入的比例分别为 87.04%、83.23%、88.92% 和 96.05%。

**(3) 发行人销售中微授权系列产品的定价原则**

**1) 发行人向中微公司销售相关产品的定价原则**

2017 年，中微公司原有的国外 CVD 碳化硅零部件供应商由于自身知识产权纠纷而无法及时给中微公司供货，导致中微公司需要尽快寻找国内供应商。发行人在成立之初即与中微公司开始接触，在保障供应链安全这一特殊的历史背景下，2018 年 5 月，发行人与中微公司签署了供货协议《GLOBAL SUPPLY AND ITEM PRICING AGREEMENT》（以下简称“GSA 协议”）。

在上述 GSA 协议中，双方就发行人未来向中微公司销售的 4 个系列碳化硅

涂层石墨基座（即 2019 年 8 月签署的《Direct Sale License Agreement》协议及其补充协议中约定的中微授权系列产品）的价格进行了原则性约定，即未经中微公司同意，对于中微授权系列产品，发行人向中微公司的售价不得超过约定的基准价格。GSA 协议签署时，发行人与中微公司在 MOCVD 设备零部件技术研发、产品验证方面，仅处于早期的需求沟通回馈阶段，发行人尚未向中微公司送样检验研发产品。在此背景下双方签署 GSA 协议，一方面保障了中微公司的利益与积极性，即在发行人碳化硅涂层石墨基座产品研发成功后，中微公司能够以约定的价格持续向发行人采购，保障中微公司供应链的安全以及零部件成本的可控；另一方面，GSA 协议的签署也为发行人研发产品提供了帮助，发行人能够在进入该领域之初获得半导体设备厂商的技术指导和协助验证，能够很大程度上减少试错成本，加快产品研发进程，而且基准价格也能保证发行人有合适的盈利水平。在协议签署后，中微公司从 MOCVD 设备角度出发给予发行人技术指导与指标要求，协助发行人进行产品验证。在上述 GSA 协议签署后，经过 1 年以上的不断研发、反复试验和改进，2019 年 8 月，发行人产品基本满足了中微公司的性能需求，通过了中微公司的产品验证。

根据对中微公司的访谈及问卷调查，中微公司与发行人签订 GSA 协议确定的相关产品价格主要系参考国外供应商价格确定，发行人向中微公司销售的中微授权系列产品与其他国外供应商向中微公司销售的中微授权系列产品的价格不存在显著差异。

## 2) 发行人向其他客户销售相关产品的定价原则

2019 年 8 月，中微公司与发行人签署《Direct Sale License Agreement》（以下简称“授权协议”），发行人获得了中微公司关于 4 个系列碳化硅涂层石墨基座（即中微授权系列产品）的外观专利授权。上述型号产品只能适配中微公司的 MOCVD 设备，因此当发行人向除中微公司以外的第三方客户（即使用中微公司设备的终端客户）销售中微授权系列产品时，需要按销量向中微公司支付特许权使用费。

根据对中微公司访谈及问卷调查，针对授权产品，如国外供应商直接向第三方客户销售相关型号的碳化硅涂层石墨基座，中微公司同样向国外供应商收取特许权使用费，且在收取的单件产品特许权使用费金额上，中微公司对发行人及国

外供应商不存在明显差异。

对于第三方客户，由于发行人以及国外供应商直接向第三方客户销售授权产品需要向中微公司支付特许权使用费，因此，针对授权产品，发行人以及国外供应商在与第三方客户协商定价时会寻求高于向中微公司的销售价格，从而保证合理的毛利率水平。由于发行人一般是作为国产替代方进入第三方客户的供应链，因此发行人向其他客户销售相关产品的价格系在第三方客户向其他国外供应商采购相关产品价格（高于向中微公司销售的价格）的基础上由双方协商确定。

#### **（4）销售单价对比分析**

关于报告期内发行人向中微公司及其他客户销售中微授权系列产品价格及对比情况，发行人已申请豁免披露。

发行人向中微公司销售产品价格低于向第三方客户销售相关产品价格，主要系发行人承担成本不同（发行人向第三方客户销售相关产品需要承担一定金额的特许权使用费）以及中微公司、第三方客户从国外供应商采购相关产品价格不同导致，发行人向中微公司及第三方客户销售相关产品价格存在差异具有合理性。

在不考虑特许权使用费的基础上，假设发行人按照向第三方客户销售价格向中微公司销售授权系列产品，则报告期内，发行人对中微公司的收入规模分别增加 114.32 万元、681.10 万元、316.08 万元和 16.27 万元，占当期营业收入的比例分别为 2.69%、5.72%、1.15%和 0.07%，占比较低。

#### **（5）毛利率对比分析**

关于报告期内发行人向中微公司及其他客户销售中微授权系列产品毛利率对比情况，发行人已申请豁免披露。

虽然发行人向中微公司销售产品价格低于向第三方客户销售相关产品价格，但发行人向第三方客户销售中微公司授权系列产品需要支付特许权使用费，因此对应成本更高。从毛利率角度来看，对于系列 1、系列 2 和系列 3 产品，发行人向中微公司销售产品毛利率整体上高于发行人向第三方客户销售相关产品毛利率，对于系列 4 产品，发行人对中微公司及第三方客户的毛利率差异较小。

剔除特许权使用费影响后，发行人向中微公司销售产品毛利率整体上低于发行人向第三方客户销售相关产品毛利率，其中，发行人向第三方客户销售的系列 1 和系列 2 产品收入金额较大，对应剔除特许权使用费影响后的毛利率与发行人向中微公司销售相同产品的毛利率差异较小；发行人向第三方客户销售的系列 3 和系列 4 产品金额较小，由于销量较低，发行人向第三方客户定价相对较高，对应毛利率相对较高。

综上所述，发行人同时向中微公司和第三方客户销售应用于中微设备的产品主要为中微授权系列产品，具有商业合理性；对于向中微公司销售的相关产品，发行人在产品研发初期即与中微公司签订 GSA 协议，对相关产品价格进行了原则性约定，约定的价格与其他国外供应商向中微公司销售的价格不存在显著差异；对于向第三方客户销售的中微公司授权系列产品，发行人在综合考虑特许权使用费成本的基础上（中微公司对发行人及国外供应商授权的特许权使用费水平不存在明显差异），以第三方客户向国外供应商采购价格为基础与客户协商确定价格。从销售单价来看，由于发行人直接向第三方客户销售中微授权系列产品需要向中微公司支付特许权使用费，因此，发行人向第三方客户销售价格整体上高于向中微公司的销售价格；从毛利率角度来看，剔除特许权使用费影响后，发行人向中微公司销售产品毛利率总体略低于向第三方客户销售相关产品毛利率，其中，收入占比较高的系列 1 和系列 2 产品（报告期各期合计占发行人向第三方客户销售的应用于中微设备零部件收入的比例分别为 87.04%、83.23%、88.92% 和 96.05%）剔除授权费影响后的毛利率与发行人向中微公司销售相同产品的毛利率不存在显著差异，发行人向中微公司和第三方客户销售应用于中微设备的产品定价具有公允性。

## 2、在中微公司入股发行人前后是否存在显著差异

### （1）发行人向中微公司销售情况

中微公司基于自身需求向发行人采购零部件产品，报告期内，中微公司主要向发行人采购 MOCVD 设备零部件、SiC 外延设备零部件、Si 外延设备零部件等产品，主要用于生产半导体设备销售给下游终端客户及产品研发。中微公司 2021 年 9 月首次入股前后与发行人的零部件产品采购业务情况如下：

单位：万元

产品	2023年1-6月	2022年度	2021年10-12月	2021年1-9月	2020年度
MOCVD设备零部件	176.23	1,048.06	603.74	1,190.83	441.79
其中：中微授权系列产品	37.02	785.64	575.33	1,060.02	355.59
SiC外延设备零部件	481.48	421.35	-	30.91	15.16
Si外延设备零部件等其他零部件	68.25	78.92	-	4.45	0.26
<b>合计</b>	<b>725.96</b>	<b>1,548.32</b>	<b>603.74</b>	<b>1,226.19</b>	<b>457.22</b>
<b>占营业收入的比例</b>	<b>2.88%</b>	<b>5.61%</b>	<b>14.77%</b>	<b>15.67%</b>	<b>10.76%</b>

## (2) 中微公司入股前后价格对比

### 1) 授权系列产品价格对比

关于报告期内各期发行人向中微公司销售的中微授权系列产品的平均价格，发行人已申请豁免披露。

报告期内，发行人向中微公司销售的中微授权系列产品的平均价格较为稳定，小幅波动主要系销售时点汇率变动及参考市场情况基于基准价格双方协商小幅调整定价所致，中微公司首次入股前后相关产品销售价格不存在重大差异。

### 2) 其他产品

除中微授权系列产品以外，报告期内，中微公司首次入股前后与发行人的其他零部件产品采购业务规模如下：

单位：万元

产品	2023年1-6月	2022年度	2021年10-12月	2021年1-9月	2020年度
其他MOCVD设备零部件	139.21	262.41	28.41	130.81	86.21
SiC外延设备零部件	481.48	421.35	-	30.91	15.16
Si外延设备等其他零部件	68.25	78.92	-	4.45	0.26
<b>合计</b>	<b>688.94</b>	<b>762.68</b>	<b>28.41</b>	<b>166.17</b>	<b>101.63</b>
<b>占营业收入的比例</b>	<b>2.74%</b>	<b>2.76%</b>	<b>0.70%</b>	<b>2.12%</b>	<b>2.39%</b>
<b>毛利率</b>	<b>76.15%</b>	<b>78.12%</b>	<b>77.20%</b>	<b>71.88%</b>	<b>73.33%</b>
<b>主营业务毛利率</b>	<b>72.83%</b>	<b>78.49%</b>		<b>78.14%</b>	<b>72.77%</b>

剔除中微授权系列产品后，报告期各期发行人向中微公司的销售金额较低，

占各期营业收入的比例均不足 3%，主要系中微公司基于自身研发或生产需求向发行人采购定制的零部件产品，交易价格由双方基于市场价格协商确定。

由于相关零部件为定制化产品，且中微公司入股前后采购的相关零部件类型存在差异，因此无法直接对比销售价格。报告期内，从毛利率角度看，中微公司首次入股前后发行人对中微公司销售产品的毛利率不存在重大变化，且与发行人主营业务毛利率不存在显著差异。

**(二) 披露与中微公司全部合作内容的主要条款，并说明以发行人上市时点作为补偿金比例划分标准的原因，是否存在配合发行人调节利润的情形**

**1、与中微公司全部合作内容的主要条款**

发行人与中微公司业务合作包括产品购销业务、授权许可业务及合作研发业务，关于合作内容的具体条款，发行人已申请豁免披露。

**2、以发行人上市时点作为补偿金比例划分标准的原因，是否存在配合发行人调节利润的情形**

发行人与中微公司签订的合作协议中涉及特许权使用费或补偿金的协议为授权协议及其补充协议、《协议 A》，其他协议均不涉及特许权使用费或补偿金的约定、均不涉及以发行人上市时点作为基准调整权利义务的约定。授权协议及其补充协议中关于特许权使用费的约定不存在以发行人上市时点作为划分标准的条款，仅《协议 A》中约定的补偿金比例与上市时点存在关联。

**(1) 以发行人上市时点作为补偿金比例划分标准的原因**

根据《协议 A》，发行人与中微公司合作研发用于中微设备的零部件产品，在完成产品研发后，中微公司根据发行人相关零部件产品的销售金额收取一定比例的特许权使用费，上述收费比例约定系中微公司根据预计合作研发过程中自身付出的验证测试成本、相关产品后续市场销售情况判断等因素综合考虑确定的特许权使用费率。

根据该协议约定，如志橙公司在 2025 年 12 月 31 日前上市，仅在上市当年的 ROYALTY FEE 按较低比例收取，并不是以发行人上市时点作为 ROYALTY FEE 的划分标准。

双方协商确定上述收费方式，主要系考虑：双方签署协议时预计在 2025 年以前，相关产品主要处于市场推广期，若发行人能够在 2025 年前上市，能够更好地利用上市公司的品牌效应进行产品推广，提高相关产品的销售金额，从而也能增加中微公司的特许权使用费收入并共同推动设备关键零部件的国产化进程；经发行人与中微公司协商，以 2025 年前上市成功作为条件，调低上市当年的特许权使用费率。

## (2) 是否存在配合发行人调节利润的情形

截至本问询函回复出具之日，相关材料尚处于样品试制阶段，报告期内，发行人不存在销售上述相关材料的情况。因此，报告期内，发行人不存在向中微公司因《协议 A》支付特许权使用费的情形，中微公司不存在配合发行人调节利润的情形。

为彻底消除上述协议约定所带来的在 2025 年底以前上市对发行人当年业绩可能存在的潜在影响，2023 年 11 月，发行人与中微公司签订补充协议，取消相关条款。

(三) 说明中微公司投资发行人主要竞争对手的原因，是否意在培养竞争供应商，对发行人未来生产经营的影响，与发行人签订主要合作协议条款是否与竞争对手相同

### 1、中微公司投资发行人主要竞争对手的原因，是否意在培养竞争供应商

#### (1) 成都超纯概况

成都超纯成立于 2005 年，是一家生产半导体刻蚀器件、高功率激光器件和特种陶瓷的国家高新技术制造企业，具有先进表面处理工艺、提纯工艺、先进陶瓷生产工艺和超光滑表面处理工艺。

根据成都超纯官网，成都超纯的产品主要包括精密光学、半导体和材料，具体情况如下：

产品领域	产品分类	具体产品
精密光学	精密光学器件	SiC 碳化硅轻质镜、红外光学器件、高功率器件
	高精度抛光/镀膜/修复替换	高精度抛光、镀膜服务、修复替换、蓝宝石加工

产品领域	产品分类	具体产品
半导体	刻蚀组件	窗口、进气喷嘴、喷淋头、支架、内衬、内门等
	退火组件	镀金套筒、支撑环、反射板
	外延组件	<b>Si 外延石墨托盘基座、镀金反射腔组件</b>
	扩散组件	晶舟、炉管
	清洗组件	清洗架
	AP 成膜	各类耐气体腐蚀器件
	MOCVD 组件	<b>碳化硅涂层石墨基座</b>
材料	碳化硅材料	碳化硅 SiC 陶瓷材料
	陶瓷材料	氮化硼 (BN) 陶瓷
	阴极材料	六硼化镧 LaB6 离子源阴极
	镀膜材料	镀膜材料

由上表可知，报告期内，成都超纯与发行人重叠的产品主要为 Si 外延石墨托盘基座和碳化硅涂层石墨基座。根据对发行人主要客户访谈及问卷调查，报告期内，成都超纯暂未向发行人主要客户销售 SiC 外延设备零部件、MOCVD 设备零部件、Si 外延设备零部件。

## (2) 中微公司投资成都超纯的原因，是否意在培养竞争供应商

中微公司作为全球领先的半导体设备企业，专注于集成电路、LED 关键制造设备，主要产品为刻蚀设备和 MOCVD 设备。成都超纯与中微公司合作时间较长。由于成都超纯计划对外融资，为加深与供应商之间的合作关系，中微公司决定参与对成都超纯的投资。2022 年，成都超纯就中微公司的投资完成工商变更登记。

发行人向中微公司供应的零部件主要为 MOCVD 设备零部件、SiC 外延设备零部件及 Si 外延设备零部件，主要用于 MOCVD 设备及外延设备。成都超纯和发行人不存在向中微公司供应相同产品的情况，双方向中微公司销售的产品不存在替代或竞争，中微公司不存在培养竞争供应商情况。

根据中微公司出具的文件，成都超纯是一家具备表面涂层制造工艺的公司，其与中微合作的历史，要久于志橙股份与中微公司的合作时间。由于成都超纯计划对外融资，为加深与供应商之间的合作关系，中微公司决定参与对成都超纯的投资。2022 年，成都超纯就中微的投资完成工商变更登记。在中微公司的供应链

体系内，成都超纯为中微公司提供的产品与志橙股份供应给中微公司的产品不同，与志橙股份的产品在中微公司体系内目前不存在替代或竞争。所以，在中微的业务体系内，目前两家供应商之间不存在供应相同产品的情况，不存在培养竞争供应商的情况，中微公司与包括志橙股份、成都超纯在内的供应商之间的协议条款属于市场化合作关系的常规条款。

## **2、对发行人未来生产经营的影响**

目前，发行人和成都超纯重叠的业务为 MOCVD 设备用碳化硅涂层石墨基座和 Si 外延设备用 Si 外延石墨托盘基座。根据对发行人 MOCVD 设备零部件和 Si 外延设备零部件客户的调查问卷，报告期内，成都超纯还未进入发行人主要客户的供应商名单。中微公司投资成都超纯，主要系中微公司考虑与成都超纯在其他产品存在的业务合作关系，中微公司投资成都超纯预计对发行人未来生产经营不会产生重大不利影响。

## **3、与发行人签订主要合作协议条款是否与竞争对手相同**

发行人与成都超纯的业务重叠度较小，在中微公司的供应链中属于不同业务的供应商，发行人向中微公司销售应用于 MOCVD 设备和其他外延设备用 CVD 碳化硅零部件，成都超纯向中微公司销售其他产品，发行人与成都超纯在中微公司的供应商体系中不存在替代或竞争的关系，发行人与中微公司签订主要合作协议条款详见本题“一、（二）、1、与中微公司全部合作内容的主要条款”。根据中微公司出具的文件，中微公司与包括志橙股份、成都超纯在内的供应商之间的协议条款属于市场化合作关系的常规条款。

**（四）说明成立至今中微公司为发行人导入客户情况、发行人向其他客户销售应用于中微公司设备的产品情况，发行人对中微公司是否构成重大不利影响的依赖**

### **1、发行人成立至今不存在中微公司为发行人导入客户的情况**

目前 MOCVD 设备生产商主要有德国 AIXTRON、中微公司、美国 Veeco。根据 Gartner 数据统计，2022 年上述厂商的市场份额分别为 69.79%、18.39%、11.82%。中微公司 MOCVD 设备市场占有率较高，因此，发行人部分 MOCVD

设备使用厂商为中微公司客户具有商业合理性。发行人通过走访客户、展会宣传等商业拓展渠道独立进行客户开发，并且相关产品需要经过客户严格的验证才能进入合格供应商名单。

发行人产品获得下游客户认可一般需要经历客户接触、现场考察、技术研讨、需求回馈、送样检验、验证通过等环节，部分环节需要重复多次，反复论证与改进。根据对报告期各期 MOCVD 设备零部件业务前五大客户（合并口径合计 8 家）的调查问卷，在各个不同时期处于各合作环节的客户数量统计如下：

环节	发行人成立-2018H1	2018H2	2019H1	2019H2	2020H1	2020H2
客户接触	1	1	6	-	-	-
现场考察	-	2	4	2	-	-
技术研讨	1	1	5	1	-	-
需求回馈	1	-	6	1	-	-
送样检验	-	1	4	3	-	-
验证通过	-	-	-	2	4	2

注：对于需多次经历的环节，表中时间节点为首次进入该环节的时间。

报告期内，发行人与 MOCVD 设备零部件主要客户建立合作关系的渠道、销售金额、销售比例的具体情况如下（同一控制下合并计算）：

单位：万元

期间	客户名称	是否为中微设备客户	合作关系渠道	销售金额	占该类业务收入比例
2023年1-6月	江西兆驰半导体有限公司	是	展会宣传	2,074.25	38.70%
	聚灿光电科技（宿迁）有限公司	是	走访客户	837.49	15.62%
	厦门乾照光电股份有限公司	是	走访客户	362.34	6.76%
	华灿光电股份有限公司	是	走访客户	287.50	5.36%
	湘能华磊光电股份有限公司	是	展会宣传	226.65	4.23%
	<b>合计</b>	-	-	<b>3,788.23</b>	<b>70.67%</b>
2022年	聚灿光电科技（宿迁）有限公司	是	走访客户	1,338.87	20.27%
	中微半导体设备（上海）股份有限公司	是	走访客户	1,048.06	15.87%
	江西兆驰半导体有限公司	是	展会宣传	924.19	13.99%
	湘能华磊光电股份有限公司	是	展会宣传	550.36	8.33%

期间	客户名称	是否为中微设备客户	合作关系渠道	销售金额	占该类业务收入比例
	华灿光电股份有限公司	是	走访客户	481.42	7.29%
	<b>合计</b>	-	-	<b>4,342.90</b>	<b>65.75%</b>
2021年	中微半导体设备（上海）股份有限公司	是	走访客户	1,794.57	28.00%
	聚灿光电科技（宿迁）有限公司	是	走访客户	1,537.31	23.98%
	华灿光电股份有限公司	是	走访客户	452.35	7.06%
	三安光电股份有限公司	是	走访客户	419.33	6.54%
	佛山市国星半导体技术有限公司	是	走访客户	410.04	6.40%
	<b>合计</b>	-	-	<b>4,613.60</b>	<b>71.98%</b>
2020年	聚灿光电科技（宿迁）有限公司	是	走访客户	592.99	21.26%
	中微半导体设备（上海）股份有限公司	是	走访客户	441.79	15.84%
	湘能华磊光电股份有限公司	是	展会宣传	400.36	14.35%
	三安光电股份有限公司	是	走访客户	304.16	10.90%
	华灿光电股份有限公司	是	走访客户	256.46	9.19%
	<b>合计</b>	-	-	<b>1,995.76</b>	<b>71.55%</b>

综上所述，发行人通过正常的商业拓展方式与 MOCVD 设备零部件客户建立联系，与客户建立联系后进行送样前的技术研讨与需求回馈等工作，并根据客户需求进行样品试制和送样，最终完成验证后进入客户合格供应商名单。同时，通过访谈中微公司确认，中微公司不存在帮发行人拓展客户或者向中微公司设备用户指定供应商的情况。因此，发行人成立至今，不存在中微公司为发行人导入客户的情况。

## 2、发行人向其他客户销售应用于中微公司设备的产品情况

报告期内，发行人向其他客户销售应用于中微公司设备的产品金额分别为 925.01 万元、1,032.18 万元、2,847.40 万元和 3,319.91 万元，占当期营业收入的比例分别为 21.77%、8.66%、10.32%和 13.19%，主要为 MOCVD 设备零部件产品，具体情况如下：

单位：万元

产品类型	2023年1-6月	2022年度	2021年度	2020年度
MOCVD设备零部件	3,319.91	2,842.36	1,017.51	925.01
其他产品	-	5.04	14.67	-
合计	<b>3,319.91</b>	<b>2,847.40</b>	<b>1,032.18</b>	<b>925.01</b>
占营业收入比例	<b>13.19%</b>	<b>10.32%</b>	<b>8.66%</b>	<b>21.77%</b>

报告期内，发行人向其他客户销售应用于中微公司设备的产品主要为MOCVD设备零部件，主要系中微公司为MOCVD设备的境内龙头企业，根据Gartner数据统计，2022年中微公司在MOCVD设备的全球市场份额为18.39%。发行人根据市场化定价向中微公司及其他客户销售应用于中微设备的产品，相关产品定价公允性分析详见本题回复之“一、（一）1、说明直接向中微公司销售及向客户销售应用于中微公司设备的产品的定价公允性”。

### 3、发行人对中微公司是否构成重大不利影响的依赖

#### （1）发行人对中微公司销售收入变动情况

报告期内，发行人对中微公司的销售收入及占营业收入比例变动情况如下：

单位：万元

项目	2023年1-6月	2022年度	2021年度	2020年度
中微公司	725.96	1,548.32	1,829.93	457.22
占营业收入比例	2.88%	5.61%	15.36%	10.76%

报告期内，发行人来自中微公司的收入占营业收入比例分别为10.76%、15.36%、5.61%和2.88%，发行人来自中微公司收入及占比整体呈下降趋势。

#### （2）发行人用于中微公司设备的零部件收入变动情况

报告期内，发行人向中微公司及其他客户销售用于中微公司设备产品的合计收入情况如下：

单位：万元

项目	2023年1-6月	2022年度	2021年度	2020年度
用于中微设备的零部件收入	4,045.87	4,395.72	2,862.11	1,382.23
占营业收入比例	16.08%	15.93%	24.02%	32.53%

注：本表格中的零部件收入金额含发行人向中微公司的销售收入。

报告期内，发行人向中微公司及其他客户销售用于中微公司设备的零部件收入占营业收入的比例分别为 32.53%、24.02%、15.93%和 16.08%，整体呈下降趋势。

### **(3) 发行人独立进入中微设备使用厂商的供应链体系**

发行人作为国内领先的 MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件企业，拥有成熟的 MOCVD 设备用 CVD 碳化硅零部件技术，产品质量达到国际主流水平。发行人通过拜访客户、参加展会等方式独立与中微公司设备使用厂商建立联系，通过客户接触、现场考察、技术研讨、需求回馈、送样检验、验证通过等环节，最终进入客户的供应商名单，并实现产品销售。同时，由于 LED 芯片行业降成本需求较大，发行人积极配合 LED 芯片生产商开展定制化开发，通过提升 CVD 碳化硅零部件的产品性能协助降低外延片的生产成本，不断加大与 LED 芯片生产商的合作，产品获得 LED 芯片厂商的深度认可，形成较为稳定和长期的合作关系。

发行人 MOCVD 设备零部件客户均为独立开发，不存在对中微公司的依赖。

### **(4) 发行人具有独立研发能力**

技术研发方面，发行人建立了以朱佰喜、薛抗美和靳彩霞为核心的研发团队，并根据发行人业务发展情况独立进行产品研发活动，并形成发行人核心技术。发行人核心技术的形成过程详见本问询函回复问题 4 之“一、(二) 1、(5) 1) ① 下游市场受需求扩张及国产替代进程加快影响，国产替代市场规模增速较快，可以容纳发行人及其他国产厂商进行良性竞争”。

发行人作为设备零部件企业，在部分前沿或关键零部件产品的研发过程中存在与中微公司、北方华创等设备厂商进行合作研发的情况，各方通过签署合作研发协议方式明确各方的研发目标、研发职责，并明确约定相关知识产权归属等事项，设备零部件厂商与设备厂商开展合作研发符合半导体设备零部件行业的惯例。

根据中微公司的说明，发行人作为零部件厂商，拥有石墨盘产品相关生产技术。中微公司授权外观专利。

## **(5) 发行人具有较高的行业地位，产品和技术水平深受市场认可，市场开拓能力较强**

根据 QY Research 统计数据，2022 年度，发行人在中国 CVD 碳化硅零部件的市场份额为 14.51%，在国内厂商中排名第一，其他国内厂商 CVD 碳化硅零部件市场份额合计为 3.80%，发行人为国内领先的半导体设备用 CVD 碳化硅零部件企业。

发行人作为国内领先的半导体设备用 CVD 碳化硅零部件企业，率先打破国外厂商的垄断，与国内半导体设备、外延片等领域龙头厂商建立了长期且稳定的合作关系，拥有领先的市场地位和丰富的客户储备。发行人不断增加研发投入，对设备、工艺和产品进行持续研发，不断提升技术壁垒，更好的响应下游客户多样化需求。同时，发行人已经建立较强的半导体设备用 CVD 碳化硅零部件领域的品牌优势，为发行人开拓新客户建立了良好的基础。

综上所述，报告期内，发行人对中微公司的销售收入占比整体呈逐年下降的趋势，随着发行人市场开拓力度的提升和收入规模的快速增长，发行人用于中微公司设备的零部件收入占比亦整体呈下降趋势；发行人独立进行中微公司设备使用厂商的客户开拓，作为国内领先的半导体设备用 CVD 碳化硅零部件企业，发行人具有独立的研发能力，与下游客户建立了长期且稳定的合作关系，并形成了技术优势、品牌优势，具备较强的客户开发能力，发行人对中微公司不构成重大不利影响的依赖。

## **二、请保荐人、申报会计师发表明确意见**

### **(一) 核查方式**

申报会计师主要执行了以下核查程序：

1、对中微公司及发行人主要客户进行访谈，核实相关产品的定价依据；取得发行人与中微公司签署的相关协议，取得中微公司出具的说明，核实销售价格及特许权使用费的确定依据；取得报告期内发行人的销售明细表，对应用于中微设备的零部件销售业务进行穿行测试，对发行人销售的应用于中微设备的零部件的价格、成本及毛利率进行对比分析；

2、查阅发行人工商底档，确定中微公司入股时间；取得报告期内发行人对

中微公司的销售明细，对比分析中微公司首次入股前后发行人向中微公司销售产品的规模、销售价格及毛利率变动情况；

3、取得发行人与中微公司签署的相关合作协议，对发行人及中微公司进行访谈，核实以发行人上市时点作为补偿金比例划分标准的原因，取得中微公司出具的相关说明；取得发行人与中微公司签署的《协议 A》补充协议，核查相关条款解除情况；取得报告期内发行人收入明细表，复核发行人是否存在协议约定的产品销售收入情况；

4、通过公开渠道查询成都超纯基本业务情况，取得中微公司出具的关于投资成都超纯的情况说明；

5、对发行人主要客户进行访谈，核查发行人客户开拓的渠道；取得发行人向其他客户销售应用于中微公司设备的零部件产品销售明细并进行穿行测试，分析相关产品的销售金额及相关价格。

## （二）核查意见

经核查，申报会计师认为：

1、报告期内，发行人向中微公司销售及向客户销售应用于中微公司设备的产品价格存在差异具有商业合理性，定价公允；报告期内，发行人向中微公司销售价格及毛利率在中微公司入股发行人前后不存在显著差异；

2、中微公司与发行人关于特许权使用费的约定具有合理性，不存在配合发行人调节利润的情形，发行人已与中微公司签订补充协议，取消特许权使用费与上市时点相关的条款约定；

3、中微公司与成都超纯存在业务合作关系，为加深与供应商之间的合作关系，中微公司参与对成都超纯的投资；中微公司不存在向成都超纯和发行人采购相同产品的情况，中微公司投资成都超纯不存在意在培养竞争供应商的情形，预计对发行人未来生产经营不会产生重大不利影响，中微公司对志橙股份、成都超纯的协议条款属于市场化合作关系的常规条款；

4、报告期内，发行人对中微公司的销售收入以及应用于中微设备的零部件收入占营业收入的比例整体呈下降趋势；自成立以来，发行人独立进行客户开发，中微公司不存在为发行人导入客户的情况；发行人具备独立研发能力，并自主开发形成核心技术，发行人独立拥有自身产品的技术，发行人对中微公司不构成重

大不利影响的依赖。

此页无正文，为《关于深圳市志橙半导体材料股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的第二轮审核问询函之回复报告》之签字盖章页。



中国注册会计师：  


中国注册会计师：  


中国注册会计师：  
